DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

nº 40
jul. 84

GRÁTIS! placa para BRINCAR COM AT

① o incrível SOUND-FLASH

① SOUND-FLASH congelando o tempo

② SALVAZUL multas? nunca mais

③ BATE-CORAÇÃO cardio-monitor

④ TOUCH DIMMER dimmer "lembrador"

⑤ BRINCANDO COM A.T. raios domesticados

● ENTENDA O TUBO DE RAIOS CATÓDICOS osciloscópio e televisão

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

EXPEDIENTE

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI
Produtor e Diretor Técnico
BÊDA MARQUES
Chefe de Arte e Diagramação
CARLOS MARQUES
Execução de Artes
Francarlos, Nádia Pacílio,
Luiz Marques e Aldeni Costa
Revisão de Textos
Elisabeth Vasques Barboza
Secretária Assistente
Vera Lúcia de Freitas André
Colaboradores/Consultores
Mauro "Capi" Bacani
Assistente Técnico
Mauro "Capi" Bacani
Composição de Textos
Vera Lucia Rodrigues da Silva
Fotolitos
Fototraço e Procor Reproduções Ltda.

Departamento de Assinaturas
Francisco Sanches
Fone: (011) 217-6111 e 217-1890
Departamento Comercial
Cláudio P. Medeiros
Fone: (011) 217-6111 e 217-1890
Departamento de Reembolso Postal
Pedro Fittipaldi
Fone: (011) 206-4351 – Ramal 71
Departamento de Publicidade e Contatos
Fones: (011) 217-6111 – 217-1890 – 223-2037
Impressão
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.
Distribuição Nacional
Abril S/A – Cultural
Distribuição em Portugal
(Lisboa/Porto/Faro/Funchal)
Electroliber Ltda.
Capa:
BÊDA MARQUES E FRANCARLOS

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA
Publicação Mensal INPI nº 005030
Reg. no DCDP sob nº 2284 – P. 209/73
Copyright by
BÁRTOLO FITTIPALDI – EDITOR
Rua Santa Virgínia, 403 – Tatuapé
CEP 03084 – São Paulo – SP

NESTE NÚMERO

Aguardem os nossos novos lançamentos nas bancas de todo o país. Serão inéditos e educativos!

"Mostruário" dos incríveis projetos de DCE nº 40, todos prototipados e testados no nosso laboratório.

CONVERSA COM O HOBBYSTA

Como acontece todos os meses (o leitor assíduo já está "acostumado" com isso, mas os novos hobbystas sempre se surpreendem...), as novidades mostradas no presente número de DCE são das melhores! Projetos inéditos, úteis (alguns bastante "avançados" em termos de concepção...), porém, de fácil construção, preço baixo e utilização simples e eficiente...

Na eterna luta para apresentar coisas interessantes, nosso laboratório desenvolveu alguns projetinhos quase "inacreditáveis"... Entre eles o utilíssimo SALVAZUL (um *timer* de precisão, baixo consumo e tamanho minúsculo, para ser levado no bolso e "salvar" o usuário das multas por estacionamento nas "Zonas Azuis" além do tempo permitido...), o incrível BATE CORAÇÃO (um cárdio-monitor extremamente confiável, que pode, inclusive, ser utilizado em funções médicas *sérias*...), o prático TOUCH-DIMMER (um novo atenuador automático de luz, controlado por toque, e dotado de memória e temporizações automáticas, baseado num novo Integrado especialmente desenvolvido para a função...), o fantástico SOUND FLASH que, literalmente, "congela" o tempo, para que possamos, fotograficamente, "ver o invisível"...

Além desse magnífico "leque" de projetos inovadores, úteis (e, ao mesmo tempo, simples...), o hobbysta encontra, na presente DCE, um sensacional artigo experimental – BRINCANDO COM A.T. – através do qual tomará conhecimento de interessantes "maluquices" que qualquer um pode fazer com Altas Tensões em freqüências relativamente elevadas, gerando seus "raios" portáteis de belíssimo efeito!

Enfim: muitos e muitos assuntos, teóricos e práticos, sempre escritos (e desenhados...) na "linguagem que você entende" (um antigo – e ainda válido – "slogan" de DCE...), de maneira que todos os verdadeiros amantes da Eletrônica possam realmente DIVERTIR-SE (que essa é a tese de DCE: transformar a Eletrônica em algo ao alcance de todos, sem mistificações, sem "tecnicismos" e sem "jargões de laboratório"...). Mantemo-nos, assim, fiéis aos preceitos que guiaram a própria criação inicial de DCE: descomplicação total e atendimento permanente aos interesses dos hobbystas! Graças a esse permanente esforço (pelo qual, porém, nos sentimos orgulhosamente recompensados...) somos, atualmente, a MELHOR REVISTA DE ELETRÔNICA PARA HOBBYSTAS em língua portuguesa (essa qualificação foi dada por pesquisas realizadas com toda a seriedade, entre os leitores do Brasil e de Portugal...).

Aproveitem bastante as "DIVERSÕES ELETRÔNICAS" deste mês de julho (férias escolares no Brasil, o que proporcionará aos hobbystas ainda mais tempo para se dedicarem à sua "paixão tecnológica"...), e até a próxima...

O EDITOR

UM INCRÍVEL "AVISADOR" PORTÁTIL (CABE NO BOLSO DA CAMISA...) PARA TEMPOS DE ESTACIONAMENTO! EMITE UM "BIIP" AVISANDO A DECORRÊNCIA DE *1 HORA* E, POSTERIORMENTE, *FALTANDO 15 MINUTOS* PARA SE COMPLETAREM AS *2 HORAS* REGULAMENTARES DE ESTACIONAMENTO NAS CHAMADAS "ZONAS AZUIS", DISPARA UM NOVO "BIIP–BIIP", INTERMITENTE, ALERTANDO O USUÁRIO PARA A NECESSIDADE DE SE REMOVER O CARRO (OU RENOVAR A TAXA OU CARTÃO DE ESTACIONAMENTO...).

ATENÇÃO – Todos os projetos marcados com o selo "EXCLUSIVIDADE-DK", podem ser adquiridos, na forma de conjuntos completos para montagem (KITs ou PACOTES/LIÇÃO), ou ter seus componentes comprados através do "VAREJÃO". Consultem o ENCARTE nas últimas páginas da revista. Uma EXCLUSIVIDADE DIGIKIT (Associada do Grupo Fittipaldi).

Nas grandes cidades brasileiras, o problema de estacionamento de veículos nas ruas já é, há vários anos, um grave problema com o qual se debatem os planejadores e autoridades responsáveis pelo setor... Existem mesmo lugares (nas maiores capitais, principalmente...) onde parece haver "mais carro do que gente"... O estacionamento urbano (nas ruas, junto ao meio fio...) teve que, inevitavelmente, ser regulamentado, adotando-se soluções práticas (embora legalmente discutíveis...) como as chamadas "zonas azuis" (pelo menos em São Paulo – Capital, esse é o nome dado...) que são setores de ruas e avenidas especificamente destinados ao estacionamento de veículos (nos centros das grandes cidades...). Normalmente o usuário, ao deixar o carro num desses setores (se achar uma vaga, o que "não é mole"...) deve fixar um cartão pelo lado interno do parabrisa, no qual se anota o dia, a hora e os dados identificadores do próprio veículo (número da placa). Um fiscal (geralmente uma moça vestida de azul, com a temível "cadernetinha" na mão, para anotar os infratores...) dá um permanente "rolê" pela região, verificando os carros e os cartões, para ver se ninguém está ultrapassando o tempo máximo permitido, que é de 2 horas (em São Paulo – Capital).

Em algumas cidades (raras) existe um sistema parecido com o adotado nos Estados Unidos, com "parquímetros", que são relógios de estacionamento acionados por fichas ou moedas, e que apresentam ao fim do período permitido, uma bandeira ou sinal, de modo que o (ou "a"...) fiscal do "pedaço" possa saber quem ultrapassou o tempo de estacionamento regulamentar (e, invariavelmente, "tascar-lhe" uma bela duma multa...).

Embora prático, em sua essência, esse sistema gera intermináveis dores de cabeça aos usuários, pois é muito comum que a pessoa simplesmente *esqueça* do prazo permitido (ou, simplesmente, não esteja portando um relógio destinado a conferir o tempo...). A idéia básica que nos levou a projetar o SALVAZUL foi justamente a de criar um dispositivo portátil, fácil de se carregar no bolso, portanto, leve, alimentado a bateria (com baixíssimo consumo...) e que pudesse avisar, com extrema precisão e confiabilidade, o usuário das "zonas azuis" sobre a decorrência do tempo de estacionameto! Conseguimos (após pesquisas de laboratório), graças ao engenhoso uso de apenas dois Integrados da "família" C.MOS (sem contar outros "truques" circuitais, na nossa opinião, *inéditos...*) um circuito realmente fantástico, em termos de confiabilidade, precisão, portabilidade e, principalmente, consumo de energia *tão próximo de "zero" quanto foi possível chegar,* além de apresentar preço final bastante baixo e absolutamente *nenhuma* dificuldade ou complexidade na obtenção das peças ou na construção em si!

O SALVAZUL apresenta, externamente, apenas *um* controle: uma chavinha H-H "liga-desliga". Acionando-se a chave, automaticamente o dispositivo começa a contar o tempo, com extrema precisão... Faltando alguns minutos para *uma hora* (decorrido esse tempo desde o momento em que se

ligou o dispositivo...), um "BIIP" curto e nítido, perfeitamente audível, é emitido, alertando o usuário quanto à decorrência de *metade* do período permitido de estacionamento... Esse "BIIP" dura apenas cerca de 1 segundo e depois se "cala"... O aparelho, contudo, continua a contar o tempo e, ao fim de *1 hora e 45 minutos* (faltando, portanto, *15 minutos* para o encerramento do prazo de *duas horas* concedido ao usuário para o estacionamento...), volta a disparar o "BIIP", porém desta vez (como se trata do "último e mais importante aviso", tipo "corre lá porque senão a moça da Zona Azul vai te aplicar uma multa..."), de forma indefinida e intermitente, ou seja: um som de "BIIP–BIIP–BIIP –BIIP..." que não mais se "cala", a menos que a chave interruptora do SALVAZUL seja desacionada!

Realmente um desempenho fantástico (consideradas as características de tamanho, simplicidade, etc, do dispositivo...)! O nosso protótipo (ver foto e desenhos) foi exaustivamente testado, *na prática*, e não falhou uma vez sequer (mesmo usando uma bateriazinha de 9 volts já "miada", bastante velha e "gasta", o que comprovou o incrivelmente baixo consumo!). Enfim: uma montagem que vale, realmente, a pena ser realizada! Lá no final do presente artigo, falaremos um pouco sobre a parte puramente técnica do projeto (que, como dissemos, inclui inovações e "truques" bastante interessantes para aqueles hobbystas que gostam de "ir fundo" nos projetos...).

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 40106 (*não* admite equivalentes).
- Um Circuito Integrado C.MOS 4020 (*não* admite equivalentes).
- Quatro diodos 1N4148 ou equivalentes.
- Um resistor de 47KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 220KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 3M3Ω x 1/4 de watt.
- Um capacitor (poliéster) de .0047μF.
- Um capacitor (poliéster) de .1μF.
- Um capacitor (poliéster) de .15μF.
- Dois capacitores eletrolíticos de 2,2μF x 16 volts.
- Uma cápsula de microfone de cristal (não será usada como microfone, porém como "mini-alto falante").
- Um "clip" para bateria de 9 volts ("quadradinha") com a respectiva bateria.
- Uma chave H-H mini.

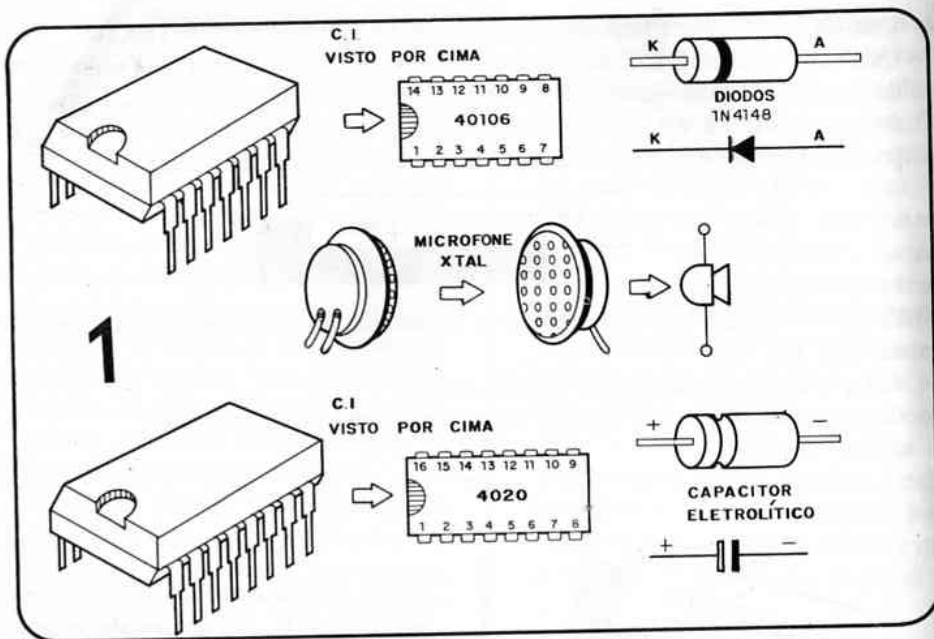
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Uma caixa para abrigar a montagem. No nosso protótipo usamos uma embalagem de cartucho de *video-game*, que se mostrou muito prática para a aplicação, medindo exatamente 9,5 x 8 x 2 cm. (cabe num bolso de camisa, sem fazer "volume"...), porém qualquer outro "container", de dimensões equivalentes, servirá...

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio de solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixar a placa de circuito impresso, a chave H-H, etc. (medida 3/32").
- Adesivo de *epoxy* para fixação do mic. xtal.
- Caracteres transferíveis ("Letraset") para a marcação externa da caixa.

• • •

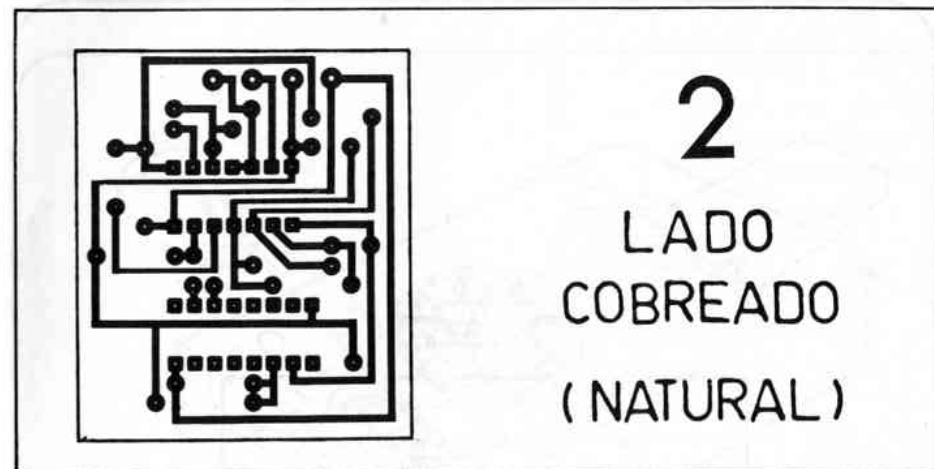
Embora a montagem não apresente a menor dificuldade (mesmo para os iniciantes...), é conveniente que o hobbysta principie por "reconhecer" devidamente os principais componentes do circuito, todos eles mostrados no desenho 1. As peças mostradas na ilustração são *polarizadas*, ou seja: seus terminais, "pernas", etc., têm posição certa para serem ligados ao circuito, sob pena de inutilização do componente e não funcionamento do circuito... Da esquerda para a direita vemos: os dois Integrados (notar que o 40106 tem 14 "pernas" e o 4020 tem 16... cuidado para não confundí-los...), em suas aparências gerais e pinagens (vistas por cima), o microfone de cristal (visto "por todo lado" e em símbolo...), os diodos (notar a marca identificatória do terminal K...) e, finalmente, o capacitor eletrolítico, também com a identificação da polaridade e símbolo respectivo...

Depois de "dar uma geral" nos componentes principais, o próximo passo é a confecção da placa específica de Circuito Impresso, que deve ser baseado no *lay-out* mostrado (em tamanho natural) no desenho 2. O padrão deve ser rigorosamente copiado (com carbono) sobre a face cobreada de uma placa de fenolite (virgem), traçada (com tinta ou decalques ácido-resistentes...), corroída (na solução de percloreto de ferro), furada (com "mini-drill" ou perfurador manual) e limpa. Terminada a confecção da placa, é bom conferí-la com cuidado, referenciando-se pelo *lay-out* (desenho 2) e também pelo "chapeado" e esquema (desenhos mais adiante...). Lembrar sempre que da perfeição do Impresso depende o bom resultado final da montagem...

Em seguida vem a parte "gostosa" que é aquela da colocação e soldagem dos componentes à placa (limpar bem os terminais e pernas dos componentes, para que a solda "pegue" bem...). Baseando-se no "chapeado" (desenho 3), o leitor não encontrará a menor dificuldade na execução das ligações... Os pontos importantes (como sempre...) são: observar a correta posição dos dois Integrados, a polarização dos diodos e capacitores eletrolíticos, bem como a polaridade das ligações à chave H-H e "clip" da bateria de 9 volts (lembrar que, no "clip", o fio *vermelho* sempre corresponde à ligação do positivo e o *preto* ao *negativo.*

As conexões externas à placa (bateria, chave H-H e microfone de cristal) não devem, obviamente, serem muito curtas (para facilitar a posterior instalação do conjunto na caixinha), porém não precisam ser "enormes" (para evitar aquele "bolo" de fiação dentro da caixa, depois...).

O encaixamento do circuito do SALVAZUL é muito fácil. A caixa que utilizamos no protótipo abre-se pelo meio, ao longo de toda a sua extensão, o que facilita muito a colocação da placa e dos outros detalhes... Numa das faces maiores deve ser aberto um grande furo circular, para a instalação e fixação (com adesivo de *epoxy*, pelo lado de dentro...) do microfone de cristal ("mini alto-falante"), conforme mostra o desenho 4. A instalação do único controle (chave H-H) deve receber certos cuidados: sugerimos a fixação "embutida" da chave (ver desenho 4), de modo que o botão de acionamento não possa, inadvertidamente, ser deslocado (roçando dentro do bolso do usuário, por exemplo...), por acidente

2

LADO
COBREADO
(NATURAL)

(o que, obviamente, anularia a contagem de tempo e os respectivos alarmas de 1 hora e de 1: 45 Hs...). Com um pouquinho de habilidade manual, não será difícil ao hobbysta dotar a "sua" montagem da disposição mostrada... Uma sugestão: se for difícil encontrar-se a caixinha indicada na LISTA DE PEÇAS, pode-se improvisar um "container" bastante razoável (e até "elegante"...) com uma cigarreira ou coisa assim! O importante é que "caibam", dentro da caixa, principalmente a bateria (que é o componente mais "taludo"...), o circuito impresso e haja lugar externo para posicionamento do microfone de cristal... Obviamente, uma cigarreira é extremamente portátil e fácil de ser levada no bolso (requisito fundamental para o SALVAZUL...).

• • •

3

Terminada e conferida a montagem (antes de encaixar o circuito, é bom dar uma "geral", e, naturalmente, cortar os excessos dos terminais pelo lado cobreado, verificando também se não ocorreram falhas ou corrimentos nas soldagens...), um teste prévio deve ser feito... Não há outra maneira de verificar a "coisa": marque a hora (observando um relógio, obviamente...) e acione a chave do SALVAZUL... Coloque o aparelho no bolso, para que você possa ir tratar da vida, normalmente... Dentro de aproximadamente *uma hora* (alguns minutos a menos...), o primeiro BIIP (curto e sem intermitência) deverá ser ouvido... Esse toque é curto (1 segundo, mais ou menos) e logo emudece... Decorridos, então, mais 45 minutos (1: 45 Hs do "ligamento" inicial do SALVAZUL, portanto...), disparará o BIIP–BIIP–BIIP intermitente, em definitivo, assim permanecendo até que seja desligada a chave H-H!

A utilização "real" do dispositivo já está, à essa altura, óbvia ao leitor: assim que estaciona o carro na "Zona Azul" (ou em qualquer outra "zona", dependendo das preferências individuais...), coloca-se no para-brisa o car-

tão (sem o qual a "Moça Azul" pegará o motorista pelo pé, logo-logo...) e liga-se o SALVAZUL (carregando-o no bolso, é claro...). Pronto! Pode ir tratar dos seus assuntos que os avisos serão automáticos: um ao fim de "meio período" de estacionamento (cerca de 1 hora) e o definitivo quando faltarem 15 minutos para o término da permissão... Esses 15 minutos constituem tempo mais do que suficiente para o motorista se deslocar de onde estiver, até o veículo, e removê-lo (ou renovar a permissão, dependendo dos regulamentos locais...). Só o que o SALVAZUL gerará em economia *real* ao usuário (considerando as inevitáveis multas de estacionamento, pelo "estouro" do tempo permitido...), "pagará" a construção do dispositivo em pouquíssimo tempo, temos certeza... Além de tudo, o SALVAZUL é algo absolutamente inédito no Brasil (existem equivalentes nos Estados Unidos e Europa, porém botamos mais fé no "taco" do nosso, quanto à precisão, confiabilidade, baixo consumo, pequeno tamanho e preço razoável...).

• • •

BÁRTOLO FITTIPALDI

No desenho 5 está o esqueminha do circuito... Considerada a complexidade das funções executadas (duas temporizações, avisadas por dois tipos diferentes de sons, ambas automaticamente iniciadas pelo acionamento de uma única chave que – para completar – também serve para ligar e desligar o circuito como um todo), além do fato de ser gerado um som de razoável intensidade (audível perfeitamente, tanto devido à sua proximidade, quando à sua freqüência "penetrante"...), parece incrível que tenha se conseguido *tudo* isso "em cima" de apenas dois Integradinhos comuns (não foi simples a "fuçação de laboratório", asseguramos...). O 40106 contém 6 "gates" tipo *Schmitt Trigger*, o que proporcionou o uso de um desses "gates" como oscilador de "clock", que aciona o múltiplo contador 4020. A freqüência, cuidadosamente calculada (e dimensionada pelo resistor de 3M3Ω e capacitor de .15μF) resulta, nas saídas do 4020, em sinais após 1 hora (pino 2) e faltando 15 minutos para 2 horas (pino 3). Esses sinais comandam (através de dois *monoestáveis* ou "mini-temporizadores" estruturados "em cima" de dois outros "gates" do 40106...), um último oscilador (em freqüência de audio), formado com mais um "gate" do 40106 e (para a saída correspondente ao sinal de 1:45 hs...) modulado por outro oscilador, mais lento (ainda "sobre" um "gate" do 40106...!). No intuito de reduzir tamanho – e principalmente – consumo, "fugindo" da necessidade de usar-se transístores, por exemplo, bolou-se um jeito de não usar alto-falante, adotando-se, no transdutor sônico,

INCRÍVEL MONITOR AUDIO-VISUAL DE BATIMENTOS CARDÍACOS! BASTA QUE A PESSOA SOB "CONSULTA" ENFIE O DEDO NUM PEQUENO CONJUNTO/SENSOR PARA QUE O APARELHO, NUM SISTEMA INÉDITO DE SENSOREAMENTO POR TRANSPARÊNCIA DOS TECIDOS HUMANOS, "SINTA" A PRESENÇA INTERMITENTE DO FLUXO SANGUÍNEO (SINCRÔNICA COM OS BATIMENTOS DO CORAÇÃO...) E A INDIQUE, COM GRANDE PRECISÃO, ATRAVÉS DE UM SINAL SONORO ("BIP") E LUMINOSO (PISCADA SIMULTÂNEA DE UM LED...)! EMBORA POSSA SER USADO COMO SIMPLES "CURIOSIDADE ELETRÔNICA", EM FEIRAS DE CIÊNCIA E ATIVIDADES CORRELATAS, O *BATE CORAÇÃO* TAMBÉM PODE, PERFEITAMENTE, SER UTILIZADO SERIAMENTE PELOS MÉDICOS, NA CONTAGEM DOS BATIMENTOS CARDÍACOS DE PACIENTES, COM PRECISÃO E PRATICIDADE MUITO SUPERIORES AO TRADICIONAL ESTETOSCÓPIO!

ATENÇÃO – Todos os projetos marcados com o selo "EXCLUSIVIDADE-DK", podem ser adquiridos, na forma de conjuntos completos para montagem (KITs ou PACOTES/LIÇÃO), ou ter seus componentes comprados através do "VAREJÃO". Consultem o ENCARTE nas últimas páginas da revista. Uma EXCLUSIVIDADE DIGIKIT (Associada do Grupo Fittipaldi).

Outra incrível montagem (o presente número de DCE está um verdadeiro "prato cheio" de novidades, circuitos inéditos, idéias interessantes e experiências fascinantes com Eletrônica...), que agradará, temos certeza, tanto o hobbysta "curioso", ávido por circuitos novos e "estranhos" quanto aos pesquisadores sérios e até profissionais da medicina (de vez em quando, atendendo ao grande número de "médicos eletrônicos" que temos entre nossos leitores, mostramos projetos de eletro-medicina, sempre inéditos...)! O BATE CORAÇÃO é um verdadeiro monitor de batimentos cardíacos (popularmente as "batidas do coração"...) e que reage, com incrível precisão e sensibilidade, a cada fluxo sanguíneo gerado pelos constantes "bombeamentos" executado pelo coração, indicando-o com segurança através de um sinal sonoro ("BIIP" curto) e, simultaneamente, com um sinal luminoso (lampejo de um LED)! Fica assim facílimo "contar" os batimentos, para verificar se a pulsação da pessoa está *normal, lenta* ou *rápida* e daí, obviamente, tirar as conclusões (médicas ou "leigas"...) sobre o "estado da bombinha" que todos temos no peito (e que esperamos, não pare tão cedo, de "bombear"...). O desempenho do BATE CORAÇÃO é algo fantástico, quase inacreditável: o "paciente" tem apenas que enfiar um dedo num pequeno buraco existente num CONJUNTO SENSOR, de forma bastante confortável (quem é que não "odeia" aquela rodela metálica gelada do estetoscópio grudada no peito da gente para que o médico possa escutar os batimentos...?). Através de um inédito sistema de sensoreamento, o circuito "sente" (pela modificação da transparência do dedo...) quando o fluxo sanguíneo gerado pelo batimento cardíaco, atinge a ponta do dedo, e indica, com extrema segurança, através do "BIIP" e do piscar simultâneo de um LED! A precisão e a sensibilidade são *muito* grandes, e o circuito é dotado, inclusive, de um ajuste (através de "trim-pot"...) destinado a otimizar sua "reação" às batidas cardíacas...

Submetemos o nosso protótipo a intensos "testes de campo", realizando a monitorização dos batimentos de todo mundo aqui no laboratório e redação de DCE, e o funcionamento comprovou-se perfeito, distinguindo-se, perfeitamente, os mais "nervosinhos" e hipertensos (normalmente portadores de taquicardia – ou batimentos mais rápidos do que a média...), daqueles (e daquelas...) bem "calminhos", com batimentos mais lentos e compassados! Embora sejamos aqui todos completamente *analfabetos* em cardiologia, foi possível, em alguns testes empíricos, verificar até os portadores de leve disritmia (velocidade irregular no batimento), bem como as eventuais alterações "propositais" no ritmo cardíaco, conseguidas através de respiração lenta e profunda (o que "abaixa a freqüência" do batimento...), ou da monitoração após uma pequena corrida ou em seguida à realização de um esforço físico considerável (esse foi o teste mais difícil de ser feito, pois poucos aqui apreciam, de verdade, esforços físicos muito pronunciados...).

Apesar do seu ineditismo (e incrível desempenho...) a montagem do BATE CORAÇÃO é bastante fácil de ser realizada, pois o circuito foi simplificado ao máximo, usando-se técnicas bastante inovadoras (tanto em organização circuital, quanto na própria montagem "mecânica" da coisa...). Algum trabalhinho artesanal será inevitável, principalmente na confecção do CONJUNTO SENSOR, porém podemos garantir que a realização não será um *animal heptacéfalo* ("bicho de sete cabeças", para os íntimos...). O custo final da montagem também não será tão assustador a ponto de parar o coração do hobbysta (caso em que, obviamente, o nosso cardio monitor deixaria de ter qualquer utilidade, pelo menos para o interessado...). Em síntese: uma montagem realmente "terrível"! Sua apresentação em Feiras de Ciência e atividades desse tipo será, temos a mais absoluta certeza, coroada de todos os êxitos (se tiver prêmio, já "tá faturado"...). Também a utilização "séria" (com propósitos "médicos" genuínos...), poderá ser tentada, acreditamos que também com êxito, naturalmente condicionada a conhecimentos prévios sobre cardiologia ou – pelo menos – clínica geral, coisa que só os hobbystas que usam aquele anel com duas cobras (se cura, cobra... se mata, cobra...), poderão ousar...

Vamos, então, à montagem, pois o BATE CORAÇÃO é um projeto que vale a pena ser "tirado do papel" e transformado num dispositivo real, para utilização, experiências, curiosidade, etc...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4001–A (atenção: é *importante* esse sufixo "A" no Integrado, *não* podendo ser usados aqueles com letras "B", "C", "P", etc. situadas logo após o código numérico básico.
- Um Circuito Integrado C.MOS 4001 (esse segundo Integrado 4001 *não* precisa, forçosamente, apresentar o sufixo "A", podendo vir qualquer letra suplementar em adição ao código numérico básico).
- Um LDR (Resistor Dependente da Luz), tipo pequeno (de preferência redondinho, para facilitar o "ajeitamento mecânico" do CONJUNTO SENSOR). Não servem, para o circuito, aqueles LDRs grandes (que, infelizmente, são mais fáceis de se encontrar no mercado...). Na prática, qualquer LDR pequeno pode ser utilizado, pois o circuito tem um sistema de ajuste (compensando então as eventuais variações de parâmetros elétricos...) através de um "trim-pot", para condicionar o uso de vários tipos diferentes.
- Um Circuito Integrado regulador de voltagem, 7810 (10V x 1A).
- Um transístor 2N2222 (NPN, *metálico*, de alto ganho, e especialmente usado em trabalhos de "comutação". Em caso de falta absoluta, pode ser tentada a substituição pelo BC109C, também metálico, de alto ganho).

- Um transístor BC548 (NPN, silício – encapsulamento plástico – para uso geral, admitindo equivalentes).
- Dois LEDs (Diodos Emissores de Luz) de alto rendimento, tipo SLR–54–UT (são incolores e transparentes, porém a sua luminosidade, quando acesos, é vermelha, e bastante intensa...). Outros LEDs também poderão ser usados, mas os recomendados são os melhores.
- Um diodo 1N4148 ou equivalente.
- Cinco diodos 1N4002 ou equivalentes.
- Dois resistores de 1K5Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 15KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 33KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 220KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 330KΩ x 1/4 de watt.
- Três resistores de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um "trim-pot" de 10KΩ.
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .001μF
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .0047μF.
- Um capacitor (poliéster) de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico de 1μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 4,7μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 220μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 470μF x 25 volts.
- Uma lâmpada mini ("rabicho", baioneta ou rosca) para 6 volts x 100 miliampéres.
- Uma cápsula de microfone de cristal (não será usada como microfone, mas como um "mini alto-falante").
- Um transformador de força, com primário para 110+110 volts, e secundário para 9-0-9 volts x 250 miliampéres.
- Duas chaves H-H mini (2 polos x 2 posições).
- Um "rabicho" (cabo de força com plugue numa das pontas).
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Um pedaço (cerca de 1 metro) de cabo "shieldado" estéreo (dois condutores isolados centrais mais a "malha" de "terra"), para conexão do CONJUNTO SENSOR.

- Uma caixa média, para abrigar a montagem. Na conveniência das proporções da própria placa de Circuito Impresso, transformador, e outras peças "taludas" da montagem, o nosso protótipo foi devidamente "enfiado" numa caixa plástica adaptada, medindo 16 x 10 x 7 cm., porém "containers" maiores também poderão ser utilizados...

- Um tubo plástico (para a confecção do CONJUNTO SENSOR) com medidas aproximadas de 6 cm. (comprimento) x 3 cm. (diâmetro). Podem ser aproveitados tubos diversos: embalagens de filmes fotográficos, caixinhas de medicamentos, etc., desde que as medidas se aproximem das indicadas.
- Duas rodelas de papelão grosso (diâmetro equivalente ao interno do tubo plástico), também para o CONJUNTO SENSOR.

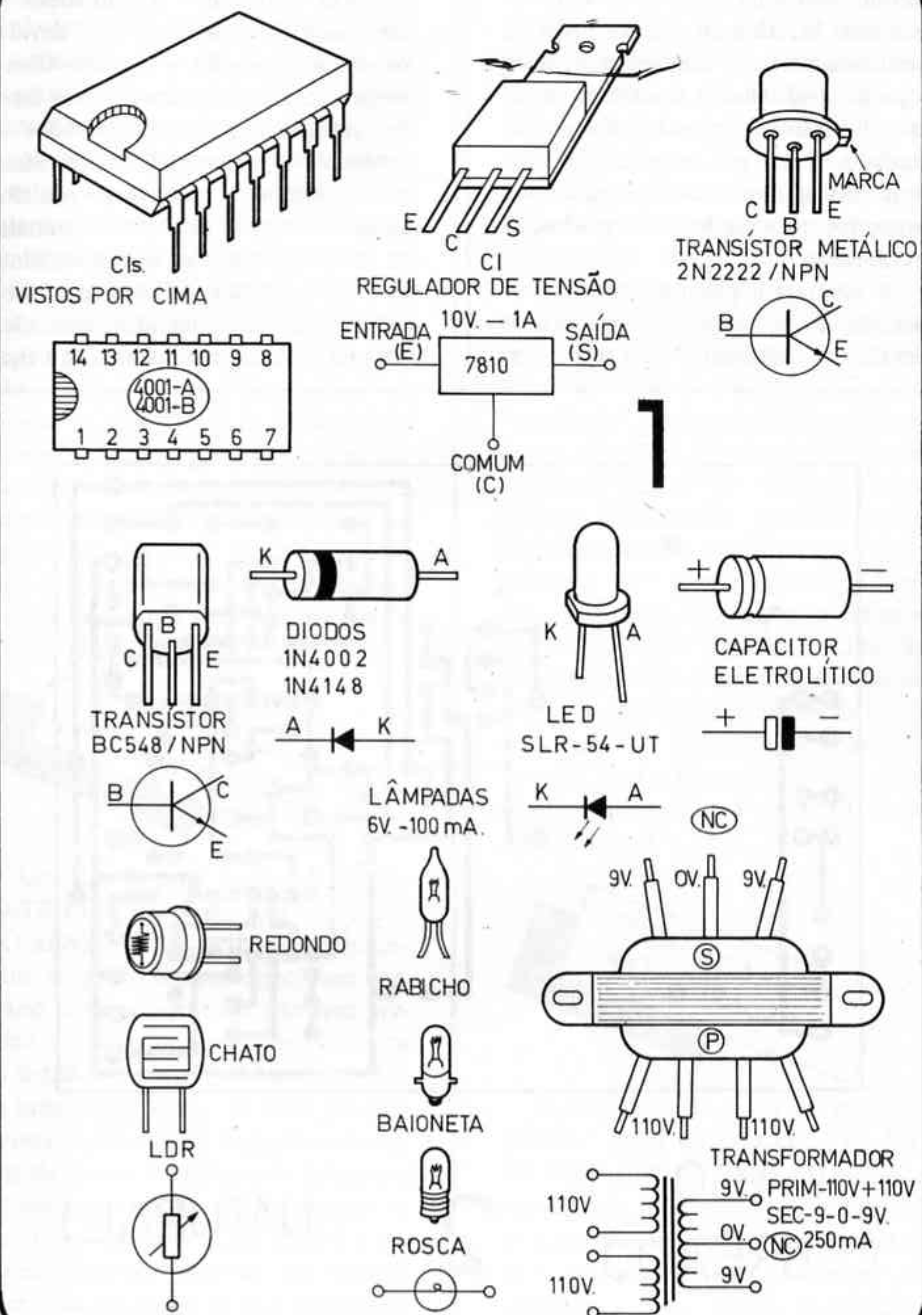
MATERIAIS DIVERSOS

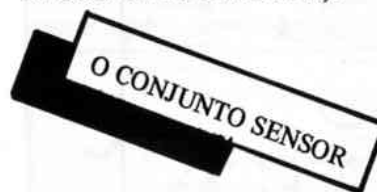
- Fio e solda para as ligações.
- Cola de *epoxy* para fixações diversas (prender a cápsula de microfone de cristal, os LEDs, confeccionar o CONJUNTO SENSOR, etc.).
- Parafusos e porcas (medidas 3/32" e 1/8") para fixações (prender a placa de Circuito Impresso, o transformador à placa, as chaves H-H, etc.).
- Caracteres transferíveis (tipo "Letraset") para marcação externa da caixa.

• • •

A quantidade de peças necessárias ao circuito do BATE CORAÇÃO não é muito baixa (embora não seja exagerada...). Muitos dos componentes são polarizados ou exigem certos cuidados quando da sua ligação definitiva ao circuito, e assim, para que não fiquem dúvidas perigosas, o desenho 1 mostra todas as peças importantes, e que mereçam uma análise visual mais detalhada, em suas aparências pinagens e símbolos esquemáticos... Da esquerda para a direita (e de cima para baixo) temos: os Integrados (atenção para não trocar aquele com o sufixo "A" com o outro, na hora da montagem...), o Regulador de Voltagem (que, embora pareça um transístor de potência comum, é um integrado com função complexa), com seus terminais de *entrada* (E), *comum* (C) e *saída* (S), devidamente indicados; os transístores (tanto o metálico quanto o plástico), os diodos, os LEDs, capacitores eletrolíticos, etc. Ainda no desenho 1 vemos as duas aparências mais comuns dos LDRs (redondinho e chatinho), junto ao símbolo respectivo; os "modelos" encontráveis de lâmpadas mini (rabicho, baioneta ou rosca) e, finalmente, o transformador de força, com a identificação dos seus fios...

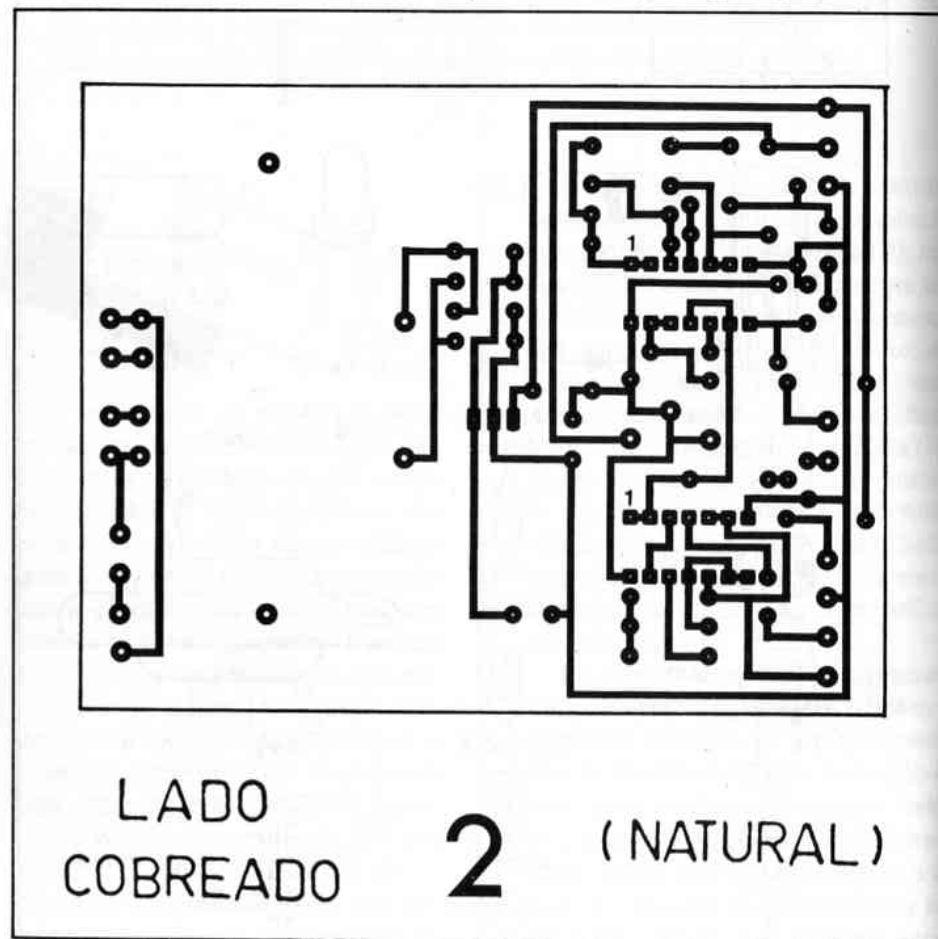
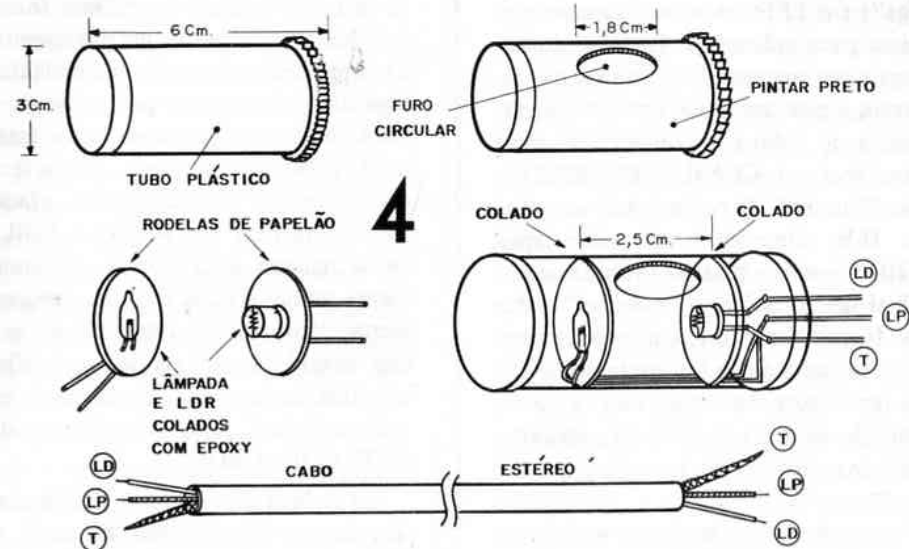
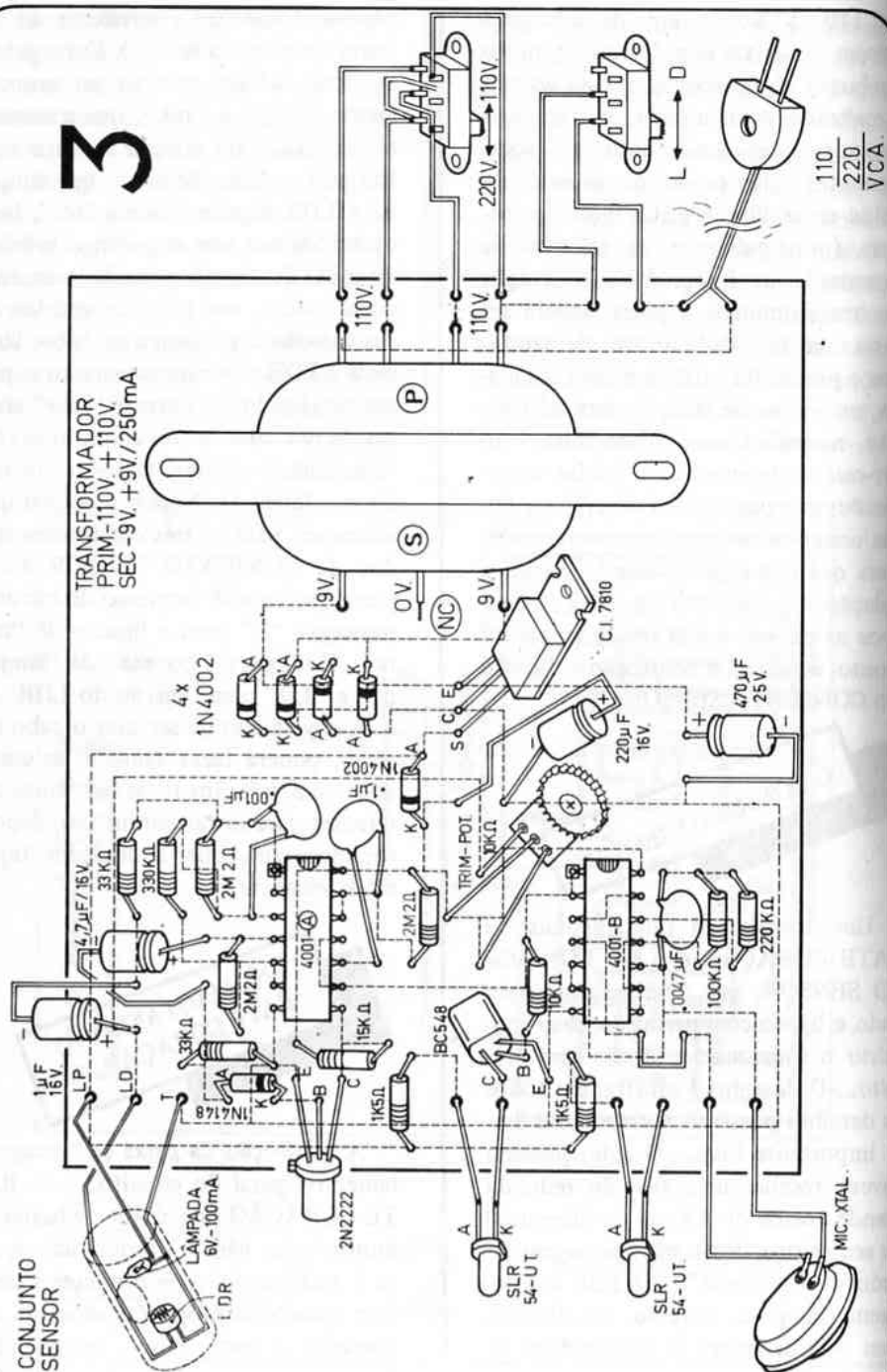
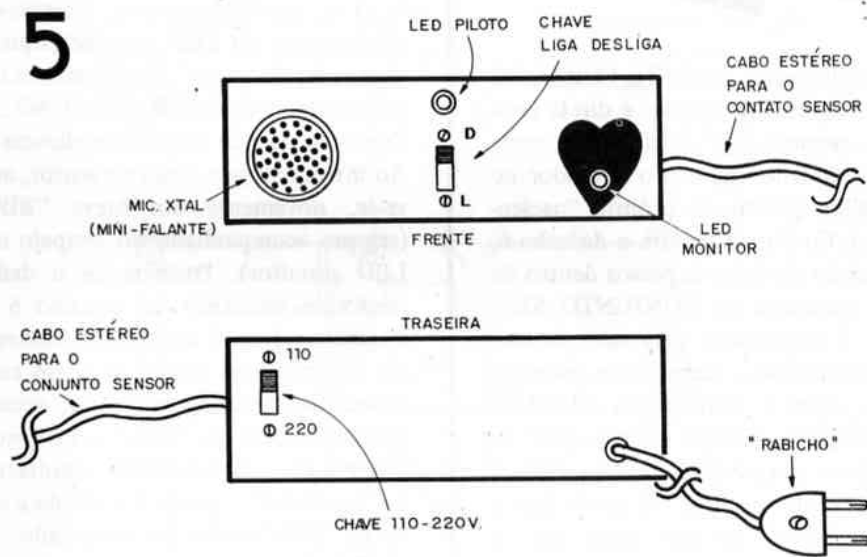
Em seguida à "apresentação visual" dos principais componentes, o hobbysta deverá confeccionar a placa específica de Circuito Impresso, baseando-se com rigor no *lay-out* (tamanho natural), mostrado no desenho 2. Embora a placa pareça um tanto grande, isso se deve à colocação do transformador sobre a dita cuja (para racionalizar a pró-

pria instalação do conjunto, posteriormente, dentro da caixa...). Procure seguir com bastante atenção os padrões, posicionamentos e dimensões de ilhas e pistas, realizando a traçagem, corrosão, furação e limpeza com grande cuidado. Notar que os pinos "1" dos dois Integrados, estão devidamente marcados, para facilitar a identificação e colocação.

A montagem propriamente está no desenho 3, que mostra, com todos os detalhes, o "chapeado", ou seja: a placa de Circuito Impresso vista pelo seu lado não cobreado, e já com todos os componentes, peças, fios, etc., devidamente posicionados e ligados. Como sempre acontece, recomendamos especial atenção nas ligações de todos os componentes mostrados anteriormente no desenho 1, quanto ao posicionamento correto dos seus terminais, etc. Verificar posições dos Integrados, transístores, diodos, LEDs, capacitores eletrolíticos, transformador, conexões externas à placa (principalmente à chave 110-220 volts), etc. As soldagens devem ser feitas com ferro não muito "robusto" (no máximo uns 30 watts), e realizadas com cuidado, para que não ocorram sobreaquecimentos nos componentes e não surjam corrimentos de solda entre ilhas e pistas muito próximas (principalmente as relativas às "pernas" dos Integrados). A fixação do transformador à placa poderá ser feita com facilidade através de parafusos e porcas (já estão previstos, na placa, os pontos de furação para tal fixação, marcados com "ilhas soltas" no *lay-out* – desenho 2...). Todas as conexões externas à placa deverão ser feitas com fios de comprimento razoável, para que não fique muito difícil a instalação do conjunto na caixa (falaremos aí adiante sobre isso, e sobre um ponto especial: a confecção e ligação do CONJUNTO SENSOR...).

LADO COBREADO 2 (NATURAL)

Um dos pontos fundamentais do BATE CORAÇÃO é o seu CONJUNTO SENSOR, que deve ser confeccionado e ligado com perfeição, caso contrário o funcionamento *não será perfeito*... O desenho 4 mostra, em todos os detalhes possíveis, a elaboração desse importante item... O tubo plástico deverá receber uma furação redonda grande (cerca de 1,8 cm de diâmetro) no seu centro, destinada à passagem do dedo do "paciente"... O LDR e a pequena lâmpada deverão ser fixados com cola de *epoxy* às duas rodelas de papelão (diâmetro equivalente ao interno do próprio tubo...). Em seguida, as duas rodelas deverão ser internamente coladas ao tubo, simetricamente espaçadas em relação ao furo central para o dedo, de modo que lâmpada e LDR fiquem "face a face", bem centrados nas suas respectivas rodelas. Através de furinhos cuidadosamente posicionados nas próprias rodelas de sustentação e na tampa do tubo, lâmpada e LDR são interconectados e, por sua vez, ligados ao circuito "mãe" através de um cabo de três condutores (fio "shieldado" estéreo, também mostrado no desenho). Notem o código que adotamos para os três condutores vindos do CONJUNTO SENSOR até a placa de Circuito Impresso do circuito principal: "T" para a ligação de "terra", "LP" para a conexão da "lâmpada" e "LD" para ligação do LDR. Se o hobbysta não quiser usar o cabo estéreo, poderá fazer também as conexões com três fios finos (em cores diferentes para evitar confusões), depois torcidos para que a cabagem fique mais "elegante"...

A confecção da caixa (e "encapsulamento" geral do circuito...) do BATE CORAÇÃO nos parece de bastante importância, não só no que diz respeito à estética do conjunto, como também quanto à própria praticidade na operação e uso... Assim, recomenda-

mos que o hobbysta siga, tanto quanto possível, a ilustração de abertura e o desenho 5, na implementação do "container"... Na parte frontal da caixa ficam a cápsula de microfone de cristal, a chave H-H "liga-desliga", o LED "pi-

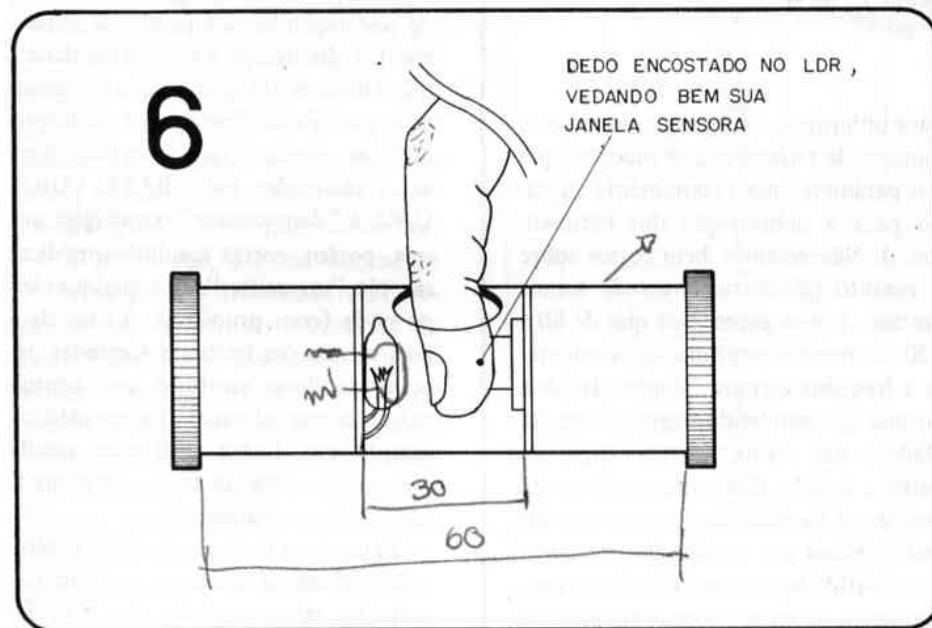
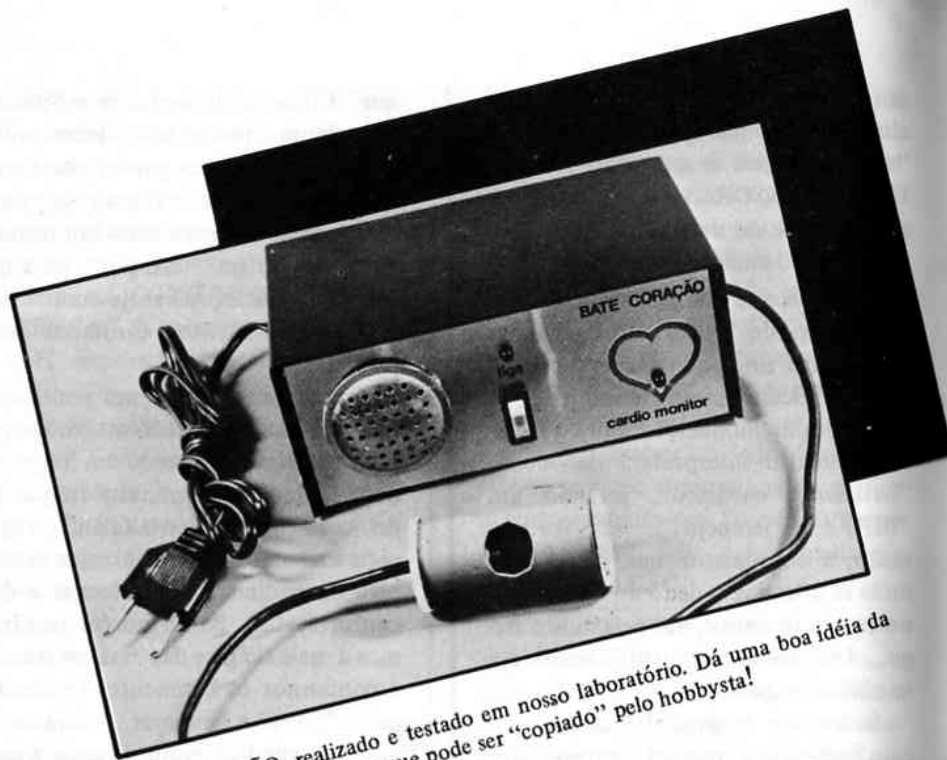
loto" (bem próximo à chave "liga-desliga") e o LED "monitor" (aquele que pisca para indicar as "batidas" do coração do "paciente"...). Numa das laterais, faz-se um único furo para a passagem do cabo (ou conjunto de fios) que leva ao CONJUNTO SENSOR. Nos "fundos" da caixa instala-se a chave H-H responsável pela comutação 110-220 volts e passa-se (através de um olhal de borracha) o "rabicho" (cabo de força). Com um pouco de "capricho" e cuidado, o hobbysta conseguirá reproduzir, temos certeza, a configuração sugerida (e adotada com êxito em nosso protótipo...).

• • •

A utilização do BATE CORAÇÃO é extremamente simples e direta (embora requeira, de início, uma certa "sensibilidade" tanto do operador do aparelho quanto do próprio "paciente"...). Conforme mostra o desenho 6, a posição do dedo da pessoa dentro do furo existente no CONJUNTO SENSOR é *importante* para um perfeito sensoreamento... Assim, num primeiro teste, ligue a alimentação do BATE CORAÇÃO, coloque o "trim-pot" de ajuste na sua posição média e enfie o dedo no tubo sensor, de modo que o lado "macio" do dito dedo (não a unha...) recubra totalmente a janela sensora do LDR (observar o desenho). A idéia é "vedar" da melhor forma possível a passagem da luz proveniente da lampadinha, de modo que nenhuma luminosidade externa possa atingir o LDR. Não há necessidade de se fazer muita pressão com o dedo, pois o tecido na "polpa" do dedo é mole, e facilmente "recobre" o pequeno LDR... Dessa maneira, *toda* a luz que eventualmente atingir o LDR *terá* que, forçosamente, "atravessar" o dedo! É graças a esse engenhoso sistema que se verifica o sensoreamento por "modificação na transparência", feito pelo circuito do BATE CORAÇÃO!

Ao se ligar inicialmente a alimentação do circuito (acende-se tanto o LED piloto – junto à chave "liga-desliga", quanto à própria lampadinha dentro do CONJUNTO SENSOR...) ouve-se um breve "BIP" (emitido pelo microfone de cristal, que, na verdade, funciona como um mini alto-falante...) e, simultaneamente, observa-se um lampejo no LED monitor (aquele dentro do "coração", nos desenhos da parte externa do BATE CORAÇÃO...). Logo em seguida o aparelho silencia... Ao introduzir-se o dedo no sensor, ouve-se, novamente um breve "BIP" (sempre acompanhado do lampejo no LED monitor). Posiciona-se o dedo conforme mostrado no desenho 6 e aguarda-se 1 ou 2 segundos... Decorrido esse pequeno tempo, o nosso cardio-monitor começa a operar, acompanhando com os "BIPs" e lampejos simultâneos, os batimentos cardíacos do "paciente"... Se não for obtida a série de "BIPs" ou se, por outro lado, os "BIPs" dispararem, gerando quase que um tom contínuo de audio no "mini alto-falante", há que se reajustar o "trim-pot" (sem tirar o dedo do CONJUNTO SENSOR...), condicionando a sensibilidade do sistema até que o aparelho reaja da maneira correta...

É importante que o dedo fique *imóvel* dentro do sensor, pois qualquer movimento, ainda que pequeno ou breve, modificará momentaneamente as condições de iluminação sobre o LDR, e o circuito interpretará isso como "batimento cardíaco", gerando um "BIP" e um lampejo "falsos". Por essa razão, é conveniente que o furo por onde se introduz o dedo do "paciente" no conjunto sensor, não seja muito largo... Um diâmetro "justo" facilitará a imobilidade do dedo...

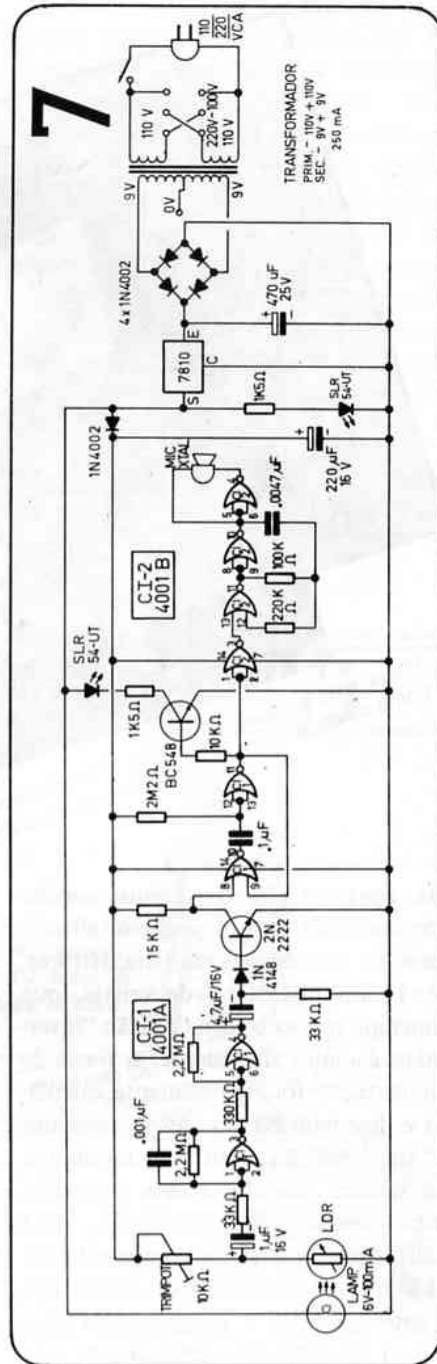
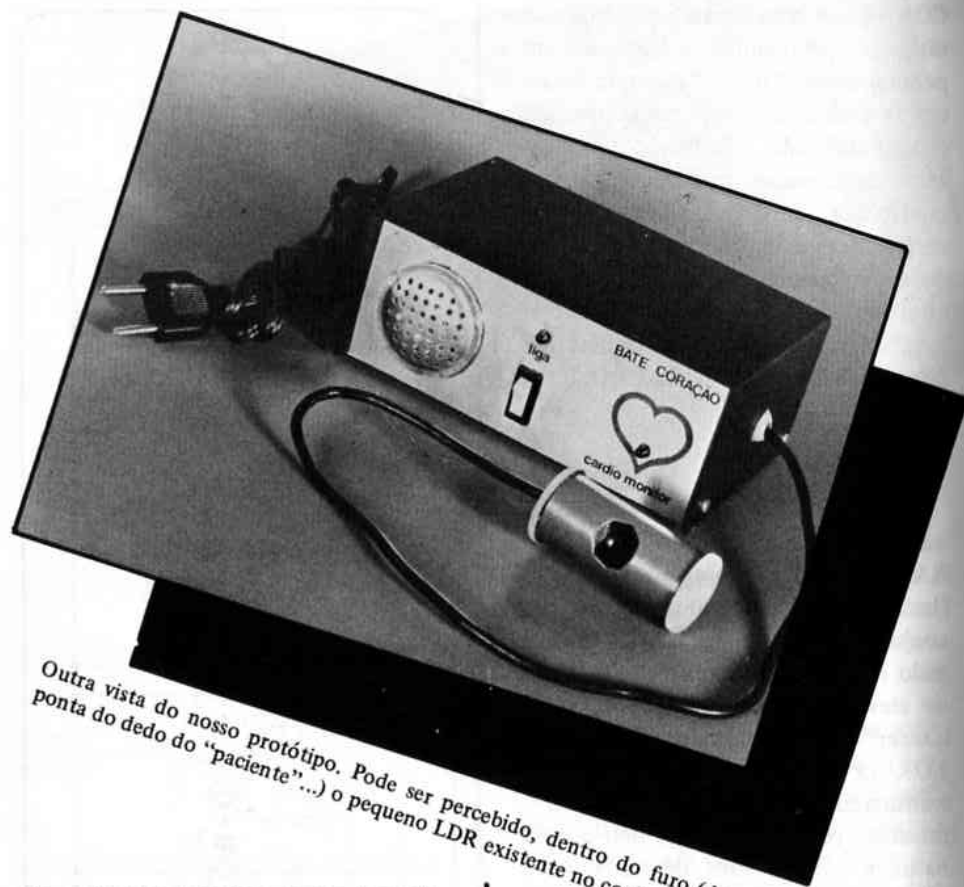
Se o ajuste de sensibilidade for feito com paciência e cuidado, provavelmente não necessitará de qualquer "retoque" futuro, entretanto, se o "paciente" eventualmente tiver dedos muito grossos (um adulto gordo, por exemplo), ou muito finos (uma criança magra...), *pode* ser necessário um reajuste momentâneo no "trim-pot", para que o BATE CORAÇÃO reaja com "clareza" aos batimentos cardíacos dessa pessoa...

Concordamos que é um pouco cansativo ficar com o dedo no buraco (no bom sentido...) por todo um longo minuto, para se determinar a freqüência do batimento cardíaco (além do que, após um certo tempo, o calor gerado pela lampadinha poderá tornar-se desconfortável...). Basta, porém recorrermos à mais simples das "matemáticas", e contarmos os batimentos (indicados pelos "BIPs" e lampejos...) durante 10 ou 15 segundos, multiplicando a contagem respectivamente por 6 ou por 4,

Protótipo do BATE-CORAÇÃO, realizado e testado em nosso laboratório. Dá uma boa idéia da "distribuição estética" do painel principal, que pode ser "copiado" pelo hobbysta!

para obtermos, com grande precisão, o número de *pulsações por minuto* (que é o parâmetro mais comumente adotado para a mensuração dos batimentos...). Não estamos bem certos sobre o assunto (absolutamente *não* somos peritos...), mas parece-nos que de 80 a 120 batimentos por minuto, considera-se a freqüência como "dentro da faixa normal", dependendo, obviamente, da idade e das condições específicas de saúde e estado físico momentâneo da pessoa: os batimentos das crianças são mais rápidos que os dos adultos; após uma corrida ou um esforço físico pronunciado, os batimentos normalmente se aceleram; em seguida a uma seção de respiração lenta e profunda os batimentos diminuem a sua "velocidade", etc. Obviamente que nenhuma pessoa *não qualificada* deve querer "interpretar" as mensurações (precisas, digase...) realizadas pelo BATE CORAÇÃO, e "diagnosticar" o que quer que seja, porém, certas condições médicas são tão "marcantes", que qualquer leigo pode (com prudência...) tirar algumas conclusões bastante acertadas, recomendando-se, contudo, uma consulta (ainda que informal...) a um médico, sempre que forem verificadas condições *muito fora* da faixa considerada normal para o batimento...

Já médicos *mesmo* e pessoas qualificadas (como já dissemos no início...) poderão, temos certeza, usar o BATE CORAÇÃO com finalidades bastante sérias e "profissionais", bastando um pequeníssimo "treino" para reconhecer as indicações com grande precisão e confiabilidade... Todos os que realizam experiências profundas (e bem controladas, pois o assunto pode ser perigoso em mãos erradas...) no campo da eletro-medicina e ramos paralelos, também beneficiar-se-ão bastante, cremos, de experimentações e utilizações científicas do BATE CORAÇÃO...

• • •

No desenho 7 está o diagrama esquemático do cricuito do BATE CORAÇÃO... Dois Integrados C.MOS (bastante sensíveis) são utilizados: um conjunto inicial de "gates" está organizado na forma de amplificador linear de elevado ganho, destinado a "reconhecer" os sinais elétricos gerados pelo LDR (a partir das modificações na transparência do dedo do "paciente", causadas pelo fluxo sangüíneo a cada batimento...). O sinal de saída desse amplificador inicial comanda (através de um transístor "casador"...) um monoestável (ainda estruturado sobre "gates" C.MOS) que, por sua vez, emite um breve pulso (perfeitamente sincronizado com o batimento cardíaco da nossa "cobaia"...). Esse pulso é aproveitado de duas formas: excita um transístor que, por sua vez, aciona o LED monitor (gerando um breve lampejo luminoso a cada batimento) e também "autoriza" um astável (oscilador feito também com "gates" C. MOS), o qual gera o "BIP". Por economia, tanto de peças, quanto de ener-

Outra vista do nosso protótipo. Pode ser percebido, dentro do furo (destinado à passagem da ponta do dedo do "paciente"...) o pequeno LDR existente no conjunto/sensor...

gia, optamos por usar como transdutor, ao invés de um pequeno alto-falante (o que exigiria mais transístores, etc.), um microfone de cristal, que funciona muito bem na função "invertida" de mini alto-falante. A fonte de alimentação foi especialmente calculada e desenvolvida para as necessidades e "frescuras" do circuito, de modo que os setores que demandem correntes mais elevadas (lâmpada, LEDs, etc.) não possam interferir com a estabilidade da parte mais sensível do circuito ("gates" C.MOS e componentes anexos...). O Integrado regulador de voltagem (7810) contribui grandemente para essa estabilização, tornando bastante confiável o funcionamento, e evitando também que o sistema reaja a transientes de tensão e corrente (interpretando-os erroneamente como um "batimento", o que confundiria totalmente a interpretação das indicações geradas pelo aparelho...

Como sempre temos feito, nos projetos mais recentes de DCE, já está previsto (tanto no esquema quanto no "chapeado" da montagem "real"...) um chaveamento junto ao transformador de força, de modo que o dispositivo possa ser usado indiferentemente em redes de 110 ou 220 V.C.A. (obviamente levando a chave respectiva à posição conveniente).

Uma última advertência: *não podem* ser usados no circuito transformadores com capacidade de fornecimento de corrente *inferior* aos 250 miliamperes indicados! Se isso for tentado, devido à demanda relativamente alta de energia de certos ramos do circuito, o funcionamento ficará instável... Pela mesma razão *não é possível* a alimentação do circuito com pilhas, devido, não só às relativamente baixas correntes fornecíveis, quanto às próprias impedâncias desses componentes, que podem interferir com o bom desempenho do BATE CORAÇÃO... A fonte a transformador (e muito bem estruturada e regulada, como é o caso da adotada...) é imprescindível...

TOCH-DIMMER

SENSACIONAL E INOVADOR SISTEMA DE ATENUAÇÃO CONTÍNUA DE ILUMINAÇÃO AMBIENTE (*DIMMER*), BASEADO NUM NOVO E INCRÍVEL INTEGRADO ESPECÍFICO, QUE PERMITE, ENTRE OUTRAS "FAÇANHAS", O CONTROLE *POR TOQUE* (SEM POTENCIÔMETROS OU "KNOBS", PORTANTO...), PARA "LIGAR", "DESLIGAR", "AUMENTAR" OU "DIMINUIR" A LUZ, ALÉM DE SER DOTADO DE MEMÓRIA, QUE "GUARDA" E "REAPRESENTA" O NÍVEL LUMINOSO AJUSTADO ANTES DO ÚLTIMO "DESLIGAMENTO"...! UMA MONTAGEM "IMPERDÍVEL", PELO SEU INEDITISMO E DESEMPENHO..!

Os chamados *dimmers* (atenuadores contínuos de luz) são sempre montagens bastante apreciadas pelos hobbystas de Eletrônica, devido à uma série de motivos: seus circuitos são relativamente simples, as peças não são muito caras, a instalação é fácil e, finalmente, é muito grande a sua utilidade no apoio aos controles "normais" (interruptores) de iluminação de uma residência... Como DCE *sempre* está na vanguarda quando se trata de atender os interesses diretos dos aficcionados de Eletrônica, já foram publicados aqui, nas nossas páginas, vários projetos do gênero, num crescendo de aperfeiçoamento e desempenho, de modo a poder agradar a todos, desde o mais inexperiente principiante, até o técnico mais avançado e tarimbado... Nos *dimmers* "tradicionais", todo o controle eletrônico é exercido por um SCR ou TRIAC que, auxiliado por uns poucos componentes (resistores, capàcitores, DIAC, potenciômetro, etc.) que, dependendo do seu ajuste momentâneo, determina a "quantidade de energia" entregue – por exemplo – à uma lâmpada, pela rede C.A., de modo que possamos determinar, "suavemente" e continuamente, o exato nível de iluminação ambiental que queiramos... Com esse sistema, ao simples giro de um potenciômetro (ou deslizar de um *pot* tipo *slide*...) obtemos, à nossa vontade, qualquer "quantidade" de luz num determinado compartimento da casa: desde "zero" (escuro total), até plena luminosidade, passando os ajustes por *todos* os níveis intermediários, de forma contínua e "macia"... A utilidade do dispositivo é realmente grande, pois podemos determinar o nível de iluminação conveniente para quartos de criança, local de ver TV, ambientes de trabalho, etc. O importante nos sistemas de *dimmer* é que o próprio dispositivo *não consome*, praticamente, energia, de modo que, ao ajustarmos determinada lâmpada para – por exemplo – "meia luz", estaremos, seguramente, *pagando* apenas metade da "conta de força" referente a tal lâmpada! Enfim: além de conforto, também economia...

Durante um bom tempo, os circuitos de *dimmers* permaneceram tecnologicamente inalterados e inevitavelmente muito semelhantes entre si (salvo pequenos e raros aperfeiçoamentos...). Surgiu porém, recentemente, fabricado pela ICOTRON, um incrível Circuito Integrado especialmente desenvolvido para utilização como "coração" de controle em dispositivos desse tipo, e que, incorporado a um circuito mais ou menos "tradicional" de *dimmer*, resulta num desempenho fantasticamente melhorado e sofisticado! Baseados nesse Integrado específico e nas próprias recomendações técnicas fornecidas pelo fabricante do Integrado (S566B), desenvolvemos o nosso TOUCH DIMMER, um circuito que simplesmente elimina o "velho" potenciômetro de controle, substituindo-o por uma simples placa metálica de "toque", cuja atuação é feita (como parece óbvio...) pelo simples encostar de um dedo do operador! O funcionamento é o seguinte: estando a lâmpada controlada apagada, o operador apenas toda a placa (instalada no centro de um "espelho" desses colocados na pa-

rede, e normalmente destinados à colocação dos interruptores...). Um toque com duração inferior a 0,4 segundos (bem breve, portanto...) apenas serve para ligar (se a lâmpada estiver previamente desligada...) ou desligar (se a lâmpada estiver previamente ligada...) a iluminação... Entretanto, um toque mais prolongado, determina, automaticamente, a "subida" ou a "descida" do nível luminoso! Uma permanência do dedo sobre a placa sensora por cerca de 3,5 segundos, faz com que o nível de iluminação se eleve, desde o "zero", até "luz total" (ao atingir o nível de iluminação desejado, basta ao operador retirar o dedo, que o nível ficará "congelado" naquele ponto...). Por outro lado, querendo-se "reduzir" a iluminação, basta deixar o dedo sobre a placa sensora por *outros* 3,5 segundos, durante os quais ocorre uma "descida" do nível luminoso (que também pode ser "paralisada" em qualquer nível intermediário, pela simples retirada do dedo...). Estando a lâmpada então acesa (em qualquer nível luminoso previamente determinado pelo *tempo* que se deixou o dedo sobre o sensor...), para apagá-la basta um toque breve (0,4 segundos). Ocorre então o seguinte: quando se deseja novamente acender a lâmpada, o circuito (que tem, para isso, uma incrível "memória"...) "lembra" o nível luminoso anterior (quando a lâmpada ainda estava acesa...) e o reproduz com exatidão! Por exemplo: se, ao apagar a luz (com um toque rápido no sensor) a iluminação estava a "meia força", esse *mesmo nível* de luz surgirá quando novamente a luz for acesa (novamente por um toque rápido no sensor)!

Trata-se de um desempenho realmente fantástico, graças a esse "Integradinho" especial (que, contudo, já não é de aquisição tão difícil no mercado nacional...). Uma montagem realmente "imperdível" pelo que acrescenta de comodidade, desempenho e economia, em relação aos *dimmers* "comuns"... Apesar das várias sofisticações acrescentadas, o nosso TOUCH DIMMER apresenta um custo final pouca coisa superior aos dispositivos tradicionais, a montagem também é simples e, graças ao uso de um Circuito Impresso especialmente dimensionado, poderá ser facilmente instalado na mesma caixinha "de parede" onde normalmente ficava o interruptor de determinada lâmpada (as conexões elétricas também são *muito* simples...).

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado S566B (Electronic Light Dimmer – ICOTRON) – *Não* admite equivalentes.
- Um TRIAC tipo TIC216D (400 volts x 6 ampéres) ou equivalente.
- Um transístor BC548 ou equivalente (qualquer outro NPN para uso geral, poderá ser aplicado em substituição).
- Um diodo *zener* 1N4744 (15 volts x 1 watt) ou equivalente.

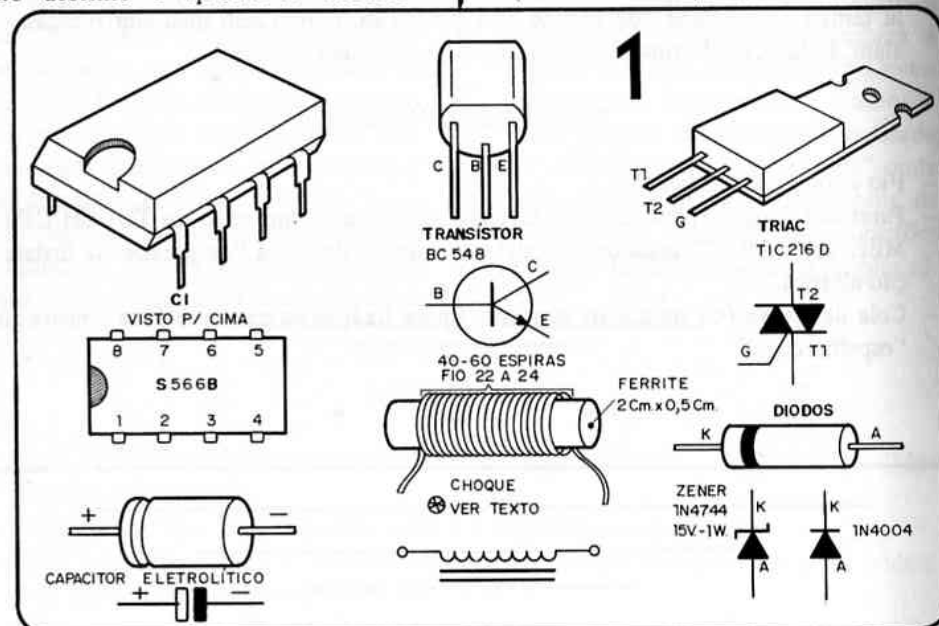
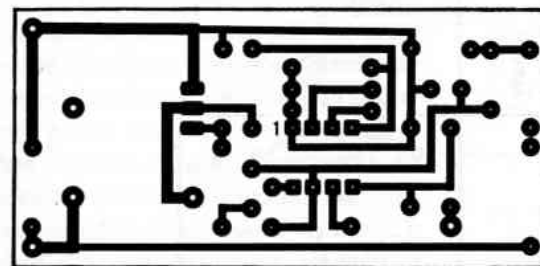
- Um diodo 1N4004 ou equivalente.
- Um resistor de 120Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1KΩ x 1 watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 680KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt (*)
- Um resistor de 1M5Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4M7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor (disco cerâmico) de 470pF.
- Dois capacitores (poliéster ou disco cerâmico) de .047μF.
- Um capacitor de .1μF x 400 volts (poliéster).
- Um capacitor de .22μF x 400 volts (poliéster).
- Um capacitor eletrolítico de 47μF x 16 volts.
- Um núcleo de ferrite pequeno (para confecção do "choque") com medidas aproximadas de 2 cm de comprimento x 0,5 de diâmetro (pequenas variações nessas medidas não são importantes).
- Cerca de 1 metro de fio de cobre esmaltado nº 22 (para a confecção do "choque" – será enrolado em bobina sobre o núcleo de ferrite citado aí atrás...).
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Uma pequena placa metálica (alumínio, latão, etc.) para a superfície sensora (medidas: 3 x 4 cm).
- Um "espelho cego" para instalações elétricas domiciliares ("espelho cego" é aquela tampa para caixas "de parede" da instalação, porém sem qualquer furação – além, é claro, da destinada aos parafusos normais de fixação...).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos longos (para fixação da placa de Circuito Impresso do TOUCH DIMMER às "orelhas" metálicas já existentes dentro da caixa "de parede" da instalação elétrica.
- Cola de *epoxy* (ou parafusos pequenos) para fixação da placa metálica sensora ao "espelho cego".

• • •

Inicialmente, vamos dar uma boa olhada nos componentes principais da montagem, todos eles mostrados no desenho 1. O Integrado S566B, externamente, é um DIL de 8 pinos, comum (sempre com as "pernas" contadas em sentido anti-horário, a partir da extremidade da peça marcada com um pequeno chanfro ou ponto). O transístor, o diodo *zener* e o diodo comum, são relativamente "manjados" mas, mesmo assim, estão no desenho em aparência, identificação de terminais e símbolos esquemáticos respectivos... O TRIAC também é visto em aparência, pinagem e símbolo. Ainda no desenho 1 aparece o "modelo" mais comum para o capacitor eletrolítico, com os terminais devidamente identificados quanto à sua polaridade. Finalmente vê-se a pequena bobina de "choque" (componente importante no TOUCH DIMMER, para evitar que o circuito gere interferência na recepção de rádio ou TV próximos à sua instalação...) que deve ser confeccionada pelo próprio hobbysta, enrolando de 40 a 60 espiras de fio de cobre esmaltado nºs 22 a 24 sobre o pequeno núcleo de ferrite, fixando bem o conjunto com cola ou com fita adesiva...

A confecção da placa específica de Circuito Impresso (próximo passo) deve ser rigorosamente baseada no *layout* mostrado, em tamanho natural, no desenho 2. O padrão de ilhas e pistas deve ser "carbonado" sobre uma placa virgem de fenolite (lado cobreado), traçado com material ácido-resistente (tinta ou decalques), corroído, limpo

LADO COBREADO
2
(NATURAL)

e furado. As dimensões gerais da placa já foram determinadas de modo que tudo "caiba" direitinho dentro de uma caixa de interruptor padronizada, daquelas que fazem parte normal da instalação elétrica da casa...

Realizada a placa e conhecidos os componentes (enrolada também a bobina de "choque", único componente a ser "feito em casa" pelo hobbysta...), podemos passar à montagem propriamente, totalmente ilustrada, em detalhes, no "chapeado" (desenho 3). Atenção ao inserir e ligar os componentes e fios à placa, para que nada saia invertido, e não ocorram esquecimentos prejudiciais... Cuidado, principalmente, com a posição do Integrado (notar o pino 1), do TRIAC, diodo *zener*, diodo "comum" e capacitor eletrolítico (qualquer dúvida pode ser dirimida com uma nova observação ao desenho 1...). Também quanto ao transístor, a ordem e posição dos seus terminais deve ser observada com atenção (lembrar que, no caso de se estar usando um equivalente, *nem sempre* a disposição dos pinos será exatamente como mostrada – para o BC548...). Embora os componentes (apenas para facilitar a visualização...) estejam no desenho "deitados", e com aquelas baita pernonas, na montagem "real" os componentes devem, por razões estéticas (e também para reduzir a possibilidade de "curtos" entre terminais...), ficarem bem rentes à placa, com "pernas" bem curtas, portanto. O TRIAC deverá ficar deitado (já existe na placa a posição indicada para o furo de fixação da lapela metálica do componente) e, se o hobbysta desejar, poderá fixar um pequeno dissipador em forma de "U" (há espaço para isso...).

O fio marcado com "T" destina-se à ligação da placa sensora de toque, e pode ser fino. Já os fios marcados com "F" e "L" (destinados, respectivamente às ligações da "fase" da C.A. e ao fio que vai à lâmpada controlada...) devem ser mais grossos, pois por eles circulará toda a corrente normalmente consumida pela lâmpada...

Ao fim de todas as soldagens (que devem ser feitas com ferro leve – máximo 30 watts – evitando-se também o sobreaquecimento dos componentes mais "delicados"...), confira as ligações,

uma a uma, e só então corte os excessos de terminais pelo lado cobreado. Essa face da placa pode então ser totalmente recoberta com fita isolante, de forma a constituir uma camada protetora contra curtos eventuais (que *podem* ocorrer durante a instalação do circuito dentro da caixinha metálica "de parede" da instalação elétrica...). Verifique também com cuidado a eventualidade de "curtos" entre terminais, nunca esquecendo que a montagem lida – em boa parte do seu circuito – com a tensão elevada da rede, e assim as atenções quanto ao correto isolamento devem ser redobradas...

• • •

A conexão do TOUCH DIMMER à fiação elétrica normal da residência é facílima e a única recomendação importante é: DESLIGAR PREVIAMENTE A "CHAVE GERAL", JUNTO AO "RELÓGIO DA LUZ", PARA EVITAR CHOQUES DESAGRADÁVEIS (E ATÉ *FATAIS*, SOB DETERMINADAS CIRCUNSTÂNCIAS...). Inicialmente, abre-se a instalação do interruptor que normalmente controlava a lâmpada cujo funcionamento queremos ver determinado pelo TOUCH DIMMER, retira-se o espelho e a própria estrutura do interruptor original, deixando-se lá apenas os dois fios que faziam conexão ao tal interruptor...

Espelho "cego" comum de instalação elétrica domiciliar, adaptado para conter o circuito do TOUCH-DIMMER. A placa metálica central é o próprio *sensor* de acionamento!

Em seguida, há que se determinar *qual dos dois* fios é a "fase" (ou "vivo" da instalação) e qual é o "neutro" (fiação que vem diretamente da lâmpada...). Isso é fácil de se fazer: pega-se uma pequena lâmpada Neon, seguram-se apenas *um* dos seus dois terminais, com os dedos, e encosta-se o *outro* terminal às pontas de fio existentes na caixinha da instalação elétrica (nessa operação, a chave geral da casa deverá estar ligada... faça tudo com muito cuidado...). Aquele fio que, ao ser tocado pelo terminal "sobrante" da Neon, causar uma pequena incandescência na lampadinha, é o "fase"... O outro é, obviamente, o "neutro".

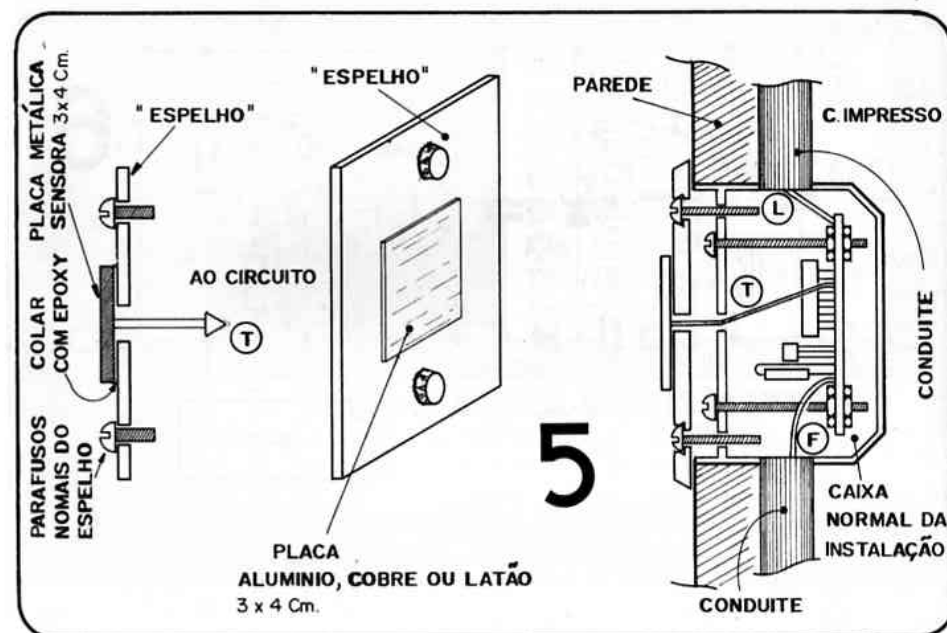
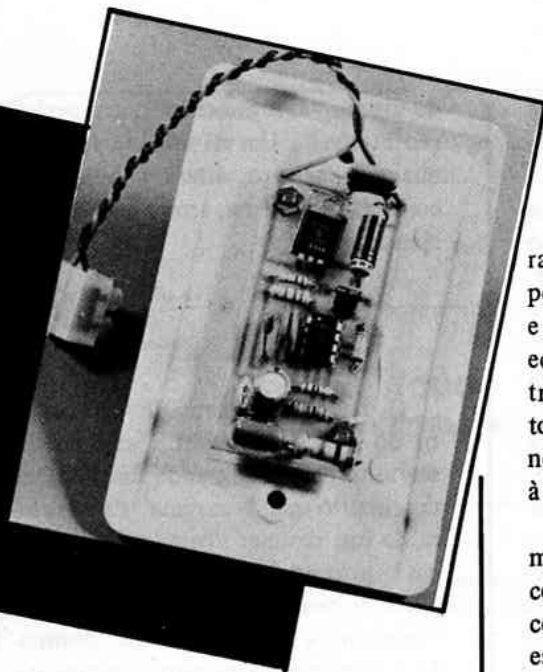
As ligações do TOUCH DIMMER devem então, serem feitas de acordo com o esquema mostrado no desenho 4: o fio "T" vai à placa sensora (cuja colocação e instalação é descrita aí adiante...) e os codificados com "F" e "L" são ligados, respectivamente, aos fios "fase" e "neutro" (previamente determinados com o auxílio da Neon...). O interruptor original deve ser removido, pois não será mais utilizado.

No desenho 5 vemos a parte "mecânica" da instalação, também ilustrada com todos os detalhes: no centro do "espelho cego" (que substituirá o original...) deve ser feito um pequeno furo, para a passagem do fio de ligação à placa metálica sensora. Esta pode ser colada com *epoxy*, também sobre o centro do "espelho", naturalmente tapando o furo de passagem do fio. O circuito, propriamente, do TOUCH DIMMER, deve ser fixado dentro da caixinha metálica do interruptor, usando-se parafusos longos, presos às "orelhas" que originalmente serviam para fixação do interruptor (e também do "espelho"...), conforme mostra o "corte" à direita do desenho 5. Notem também todas as conexões já feitas...

O TOUCH DIMMER pode ser ligado, indiferentemente, sem *qualquer* necessidade de modificação no circuito, às redes de 110 ou 220 volts C.A. Há apenas um limite a ser respeitado: a lâmpada controlada *não pode ser* de mais de 150 watts (em 110 V.C.A.) ou 300 watts (em 220 V.C.A.). Embora o circuito "agüente rojões" superiores a tais parâmetros, seria necessária a instalação de um dissipador considerável acoplado ao TRIAC, o que tornaria a coisa um "trambolhinho" meio difícil de ser enfiado numa caixa normal de instalação elétrica...

Terminada a instalação, religue a chave geral e teste o funcionamento do sistema... Se tudo foi feito de acordo, o desempenho deverá ser perfeito, logo "de cara"... Tocando brevemente com o dedo a placa sensora, a lâmpada controlada acende... Permanecendo-se com o dedo lá por alguns segundos, a luminosidade "subirá" (durante 3,5 segundos) ou "descerá" (durante outros 3,5 segundos), podendo ser "congelada" em qualquer ponto ou nível, bastando que o dedo seja retirado no momento certo. Um breve toque, então, apagará a lâmpada... Quando se desejar acendê-la de novo, outro toque curto fará o serviço, e com o circuito "lembrando" o último nível luminoso ajustado (luz existente no momento do último "desligamento") com perfeição incrível... Um mínimo de prática e qualquer criança estará habilitada a controlar o sistema, sem o menor problema!

• • •

O diagrama esquemático do circuito do TOUCH DIMMER está no desenho 6. Notem a grande simplicidade do circuito que, "em cima" da estrutura de um dimmer "comum" tem apenas o próprio Integrado, um transístor (além do *zener* e do diodo destinados a "fazerem" a baixa tensão C.C. destinada à alimentação da parte do circuito onde estão, justamente, o S566B e o BC548...) e mais alguns poucos resistores e capacitores de acoplamento e filtro...

Circuito do TOUCH-DIMMER já fixado na traseira do espelho "cego". Pela frente, as "cabeças" dos parafusos de fixação da placa ficam escondidos pela própria placa sensora.

O consumo do próprio circuito (fora a wattagem normalmente "gasta" pela lâmpada controlada...) é irrisório e plenamente "coberto" pela grande economia de energia gerada pelo controle... Em síntese: sob qualquer aspecto, uma verdadeira e sensível economia nos "cruzeiros" pagos, ao fim do mês, à concessionária de eletricidade...

Lembramos, finalmente, que os limites de wattagem propostos *podem* compreender *mais de uma* lâmpada conetada ao sistema, desde que todas estejam em paralelo e que, naturalmente, a *soma* das wattagens não ultrapasse os parâmetros indicados... Isso quer dizer, por exemplo, que, se houverem três lâmpadas de 40 watts cada, instaladas num único lustre na sala, todas elas poderão ser *simultaneamente* controladas pelo TOUCH DIMMER (ao invés de se ficar acendendo progressivamente uma, duas ou as três lâmpadas, tentando obter níveis intermediários de luminosidade, de forma "rústica"...).

A identificação dos fios de "fase" e do "neutro" é, como já dissemos, importante para o perfeito funcionamento do sistema... Se, por acaso, na primeira ligação, o TOUCH DIMMER não apresentar o desempenho correto, experimente *inverter* as conexões dos fios "F" e "L"... Normalmente, tal inversão deverá colocar "as coisas nos eixos"...

(*) Se ocorrer hiper-sensibilidade (pode acontecer, quando se usa uma placa sensora não muito pequena), esse resistor de 1MΩ (marcado com um asterístico na LISTA DE PEÇAS) deve ser colocado no circuito, de modo a reduzir um pouco a sensibilidade, estabilizando o funcionamento do circuito. Para tanto, retira-se da placa (ver desenho 3) o resistor de 4M7Ω também marcado com asterisco, colocando-se em seu lugar o dito resistor de 1MΩ.

UM IMPLEMENTO ELETRÔNICO *INDISPENSÁVEL* PARA PROFISSIONAIS (E AMADORES AVANÇADOS...) DE FOTOGRAFIA! VERDADEIRA "MÁQUINA DE CONGELAR O TEMPO", PROPORCIONANDO (GRAÇAS À CONJUGAÇÃO COM UM SIMPLES EQUIPAMENTO FOTOGRÁFICO, AO ALCANCE DA MAIORIA...) VER O "INVISÍVEL"! O HOBBYSTA FICARÁ SURPREENDIDO (E OS AMIGOS TAMBÉM...) COM AS BELAS E ESTRANHAS IMAGENS FOTOGRÁFICAS QUE PODEM SER OBTIDAS, FACILMENTE, COM O SOUND FLASH!

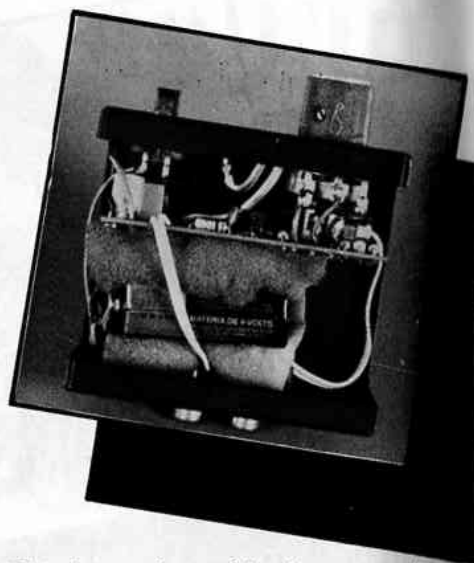
ATENÇÃO – Todos os projetos marcados com o selo "EXCLUSIVIDADE-DK", podem ser adquiridos, na forma de conjuntos completos para montagem (KITs ou PACOTES/LIÇÃO), ou ter seus componentes comprados através do "VAREJÃO". Consultem o ENCARTE nas últimas páginas da revista. Uma EXCLUSIVIDADE DIGIKIT (Associada do Grupo Fittipaldi).

Aparência externa do nosso protótipo do SOUND FLASH, em sua caixinha metálica, com acabamento bem "profissional".

Quem entende alguma coisa dos domínios da FOTOGRAFIA sabe muito bem que a "coisa" não consiste apenas em "tirar retratos", ou fazer alguns instantâneos interessantes (só para quem conhece os "personagens"...) daquela excursão à praia, ou daquele jogo de futebol entre "casados e solteiros" e coisas assim...

O moderno universo da FOTOGRAFIA é (quase...) tão amplo quanto o da Eletrônica, mesmo porque são assuntos – atualmente – interligados à nível de tecnologia (qualquer "maquineta" fotográfica moderna contém, lá dentro, no mínimo uma pequena parafernália eletrônica, que seria capaz de assustar qualquer fotógrafo tipo "lambe-lambe"...). Basicamente, fotografar (que nos perdoem os "puristas" do assunto, mas vamos simplificar as explicações...) consiste em registrar, sobre uma superfície sensível (e que pode *reter*, quimicamente, as informações nela depositadas...) uma *imagem* qualquer... A luz, concentrada e focalizada por complexos sistemas de lentes, "modifica", quimicamente, essa superfície, e nela deixa a sua "marca", naturalmente fixada após processos de revelação, etc.

Quem já lida com fotografia *sabe* que existem dois fatores muito importantes, e que determinam a "exposição" (ou seja, a "quantidade" de luz

que o filme fotográfico recebe, para que seja quimicamente registrada uma boa foto...), e que são: a *VELOCIDADE* (tempo em que se "permite" à luz atingir o filme, geralmente medido em frações de segundo) e a *ABERTURA*, ou seja: o "tamanho do buraco" pelo qual se permite a passagem da luz refletida pelo tema, e que condiciona também diretamente, "quanta luz *entra* em quanto tempo", na máquina fotográfica, para "impressionar" o filme... Normalmente, nas modernas câmeras, esses dois fatores são controláveis (ou manualmente ou automaticamente), de modo que se possa otimizar os resultados, obtendo-se as melhores fotos possíveis (nem muito claras, nem muito escuras, nem "borradas" e nem "difusas"...). Entretanto, mesmo dotadas de dispositivos altamente sofisticados, muitas das modernas máquinas fotográficas simplesmente *não conseguem* registrar, nitidamente, um evento qualquer *muito rápido* (quem já experimentou fotografar um carro passando, usando uma máquina de poucos recursos, sabe disso...). As modernas câmaras podem registrar ou "congelar" eventos cuja duração não ultrapasse cerca de 1/2000 ou 1/4000 de segundo (o que já é *muito*, convenhamos, pois uma fração de tempo *tão* pequena não é fácil nem de *imaginar*...). Só para ter uma idéia, um carro deslocando-se a 100 quilômetros por hora, "anda" 1.666,66 metros por minuto, ou quase *28 metros por segundo!* Isso quer dizer que, num "minusculinho" *milésimo de segundo* (correspondente à velocidade de 1/1000 nas máquinas fotográficas...), o veículo se desloca

Vista interna do protótipo (tampa superior da caixa removida), notando-se a colocação da placa de Circuito Impresso e da bateria (suportada por um bloco de espuma de *nylon*...).

cerca de 2,8 centímetros, e isso é suficiente para gerar uma foto "borrada" ou pouco definida... Apesar dessa "deficiência", uma máquina fotográfica (em termos de velocidade...) é um dispositivo *muito* mais eficiente (com o auxílio dos modernos e sensíveis filmes...) para registrar fatos e cenas, do que nossos próprios olhos, que mal conseguem "acompanhar" eventos que durem poucos *décimos* de segundo...

Quando, por exemplo, vemos um ovo ser jogado ao chão, só o que percebemos realmente é um "borrão" branco descendo, e logo em seguida, a casca quebrada e espalhada em meio à gema e à clara já esparramadas no chão! Se pudéssemos (e tivéssemos a suficiente rapidez de reflexos), fotografar

SOUND FLASH ligado pelos cabos respectivos, ao microfone de eletreto e ao *flash* (via cabo de sincronismo adaptado conforme instruções no texto).

o *exato* momento em que o ovo se parte no chão, veríamos uma interessante imagem "congelada" do dito ovo, "meio quebrado e meio inteiro", antes ainda da clara e da gema "escaparem" da casca e se esparramarem! Teoricamente, uma máquina fotográfica *pode* fazer isso (com suas velocidades de 1/1000, 1/2000 ou 1/4000 de segundo... O problema todo é: "apertar o botãozinho" no exato momento (jamais conseguiríamos...). Tem um jeito, porém: as fotos feitas em ambientes pouco iluminados, são, geralmente, "ajudadas" por *flashes* (que não passam de breves disparos luminosos de lâmpadas de *xenon*, com duração entre 1/5000 e 1/30000 de segundo, na grande maioria dos casos...). Então, aproveitando-nos da extrema rapidez desse "relâmpago" luminoso gerado pelo *flash*, podemos, perfeitamente, registrar eventos extremamente rápidos (quem já teve a oportunidade de observar uma cena noturna iluminada por um breve relâmpago, "sabe" dessa interessante sensação de "congelamento" do tempo que estamos falando...). Acontece, porém, que os *flashes* são, normalmente, controlados em seu disparo pela própria ação do obturador da máquina fotográfica ("botão" de "tirar a fotografia"...), através de um fio, chamado "cabo de sincronismo", que interliga câmara e o *flash* (ou seja: o disparo do *flash* acaba também sendo condicionado pela *lentíssima* reação humana...).

Chegamos então ao âmago do problema: acionar, tanto a câmara quanto o *flash* exatamente no instante certo, de modo a registrar com precisão um evento rapidíssimo, como que "congelando-o" no tempo... Partindo do fato que a grande maioria dos chamados "eventos rápidos" gera algum tipo de som, também brusco (acompanhando a própria velocidade do fato...), criamos um dispositivo (que alguns fotógrafos avançados e profissionais já devem conhecer...) que denominamos SOUND FLASH, ou seja: uma espécie de disparador automático para o *flash*, acionado pelo próprio ruído ou som gerado pelo evento que se deseja fotografar! Quanto à máquina fotográfica, nada mais fácil: basta (em ambiente escuro...) deixar sem obturador (conjunto de lâminas que controla a abertura ou não do "buraco" por onde a luz passa para atingir o filme...) *aberto*, simplesmente "esperando" o disparo do *flash* para que a iluminação do tema ou evento possa ser registrada sobre o filme! Todas essas operações, embora difíceis de explicar, são de muito fácil realização (principalmente se o hobbysta já "manja" um pouco de fotografia e dos controles de câmaras e *flashes*...). Uma coisa podemos *garantir:* quem seguir as instruções com cuidado e atenção (mesmo não sendo um "eletrônico" ou "fotográfico" muito tarimbado...), conseguirá imagens absolutamente incríveis e inusitadas, dignas de serem mostradas com orgulho, em qualquer exposição (ou mesmo penduradas, em ampliação, na parede da sala...)!

Apesar da sua grande sofisticação aparente, o nosso SOUND FLASH é de facílima montagem, usa componentes adquiríveis sem muitos problemas no mercado de Eletrônica, e o seu preço final ficará, com certeza, *muito* abaixo do apresentado por eventuais dispositivos com semelhante função (apenas *importados* – e com grande dificuldade na obtenção – podem ser conseguidos, a preço bastante elevado...).

O SOUND FLASH é, por tudo isso, uma montagem quase que "obrigatória" para os hobbystas que também "curtem" fotografia... No decorrer do artigo, daremos outras (e completas...) instruções para o seu uso (algumas das fotos que ilustram o presente artigo – tiradas por técnicos em Eletrônica que quase nada entendem de fotografia – podem dar uma idéia do que o hobbysta conseguirá com o dispositivo...).

Toda a "parafernália" anexa ao SOUND FLASH (máquina fotográfica, *flash*, microfone, cabos de inter-conexão, etc.) usada para obter fotos como a da lâmpada "explodindo"...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4093.
- Três transístores BC548 ou equivalentes (NPN, de silício, para uso geral).
- Um transístor BC558 ou equivalente (PNP, de silício, para uso geral).
- Um LED (Diodo Emissor de Luz), tipo FLV110 ou equivalente.
- Um diodo 1N4002 ou equivalente.
- Três diodos 1N4148 ou equivalentes (também pode ser usado o 1N914 ou outros do mesmo tipo).
- Um microfone de eletreto, do tipo com *dois* terminais.
- Um REED-RELÊ com bobina para 6 volts C.C. e *um* contato Normalmente Aberto. No nosso protótipo utilizamos um componente com o código RU610106 ("Schrack"), para cujo espaçamento de pinos, inclusive, o *lay-out* do Circuito Impresso foi dimensionado.
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1K5Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2K2Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 270KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.

- Três resistores de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro (linear) de 100KΩ, com o respectivo "knob".
- Um capacitor (disco cerâmico) de 220pF.
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .01μF.
- Dois capacitores (poliéster) de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico de 2,2μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- Uma chave H-H (tamanho "normal").
- Um "clip" para bateria (quadradinha) de 9 volts (com a respectiva bateria).
- Dois "jaques" RCA (conetores "fêmea"), individuais ou incorporados numa só plaquinha de plástico ou baquelite.
- Uma placa específica de Circuito Impresso, para a montagem do SOUND FLASH (VER TEXTO).
- Uma caixinha metálica, codificada sob nº CTF587 (medindo cerca de 8,5 x 8,5 x 5 cm, especial para a montagem.
- Dois "plugues" RCA (conetores "macho"), sendo um para o cabo de microfone e outro para adaptação no cabo de *flash*.
- Cerca de 1 metro de cabo blindado ("shieldado") para a conexão do microfone de eletreto.
- Um cabo de sincronismo (extensão) para *flash* (pode ser obtido em casas de material fotográfico).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações (placa de Circuito Impresso, chave H-H, plaquinha dos eventuais "jaques" RCA, etc.).
- Adesivo de *epoxy* para fixação do LED "monitor".
- Caracteres transferíveis (tipo "Letraset" para marcação externa da caixa, etc.).

• • •

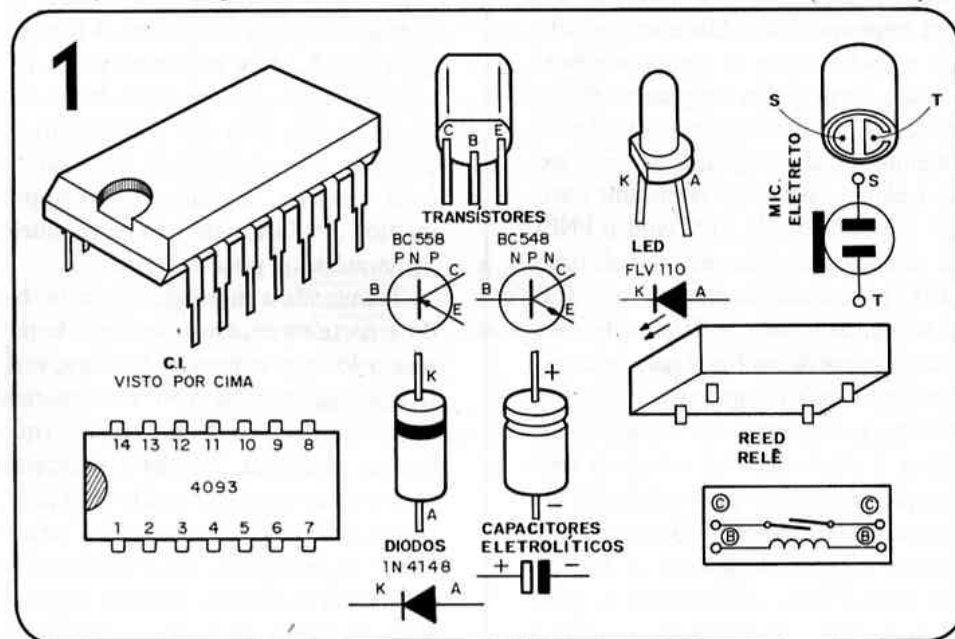
Embora não apresente nenhuma dificuldade intransponível, é recomendável que a montagem do SOUND FLASH seja realizada apenas por aqueles hobbystas que (além de, obviamente, também "curtirem" fotografia, a nível não muito amadorístico...) tenham certa prática anterior na construção de aparelhos e na sua regulagem e utilização, pois trata-se de uma inovação tecnológica um pouco "alta" para simples principiantes... Em todo caso, quem se dispuser a seguir com bastante atenção às instruções e desenhos, não deverá encontrar problemas insolúveis na construção, instalação e uso do dispositivo...

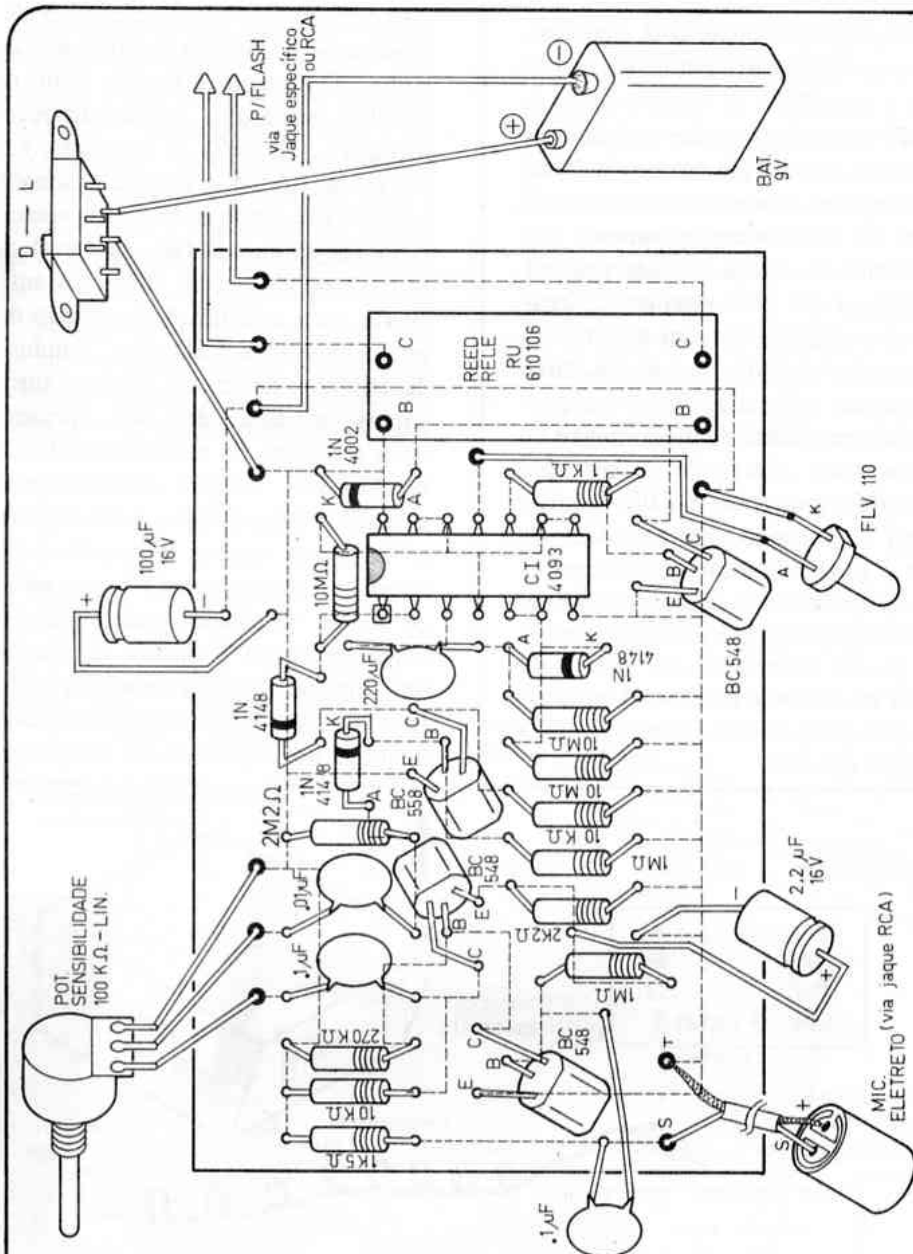
O desenho 1 mostra, para começar a parte prática da montagem, as principais peças do circuito, todas elas com terminais "polarizados", ou seja, apresentando posições certas para serem conetados ao circuito: o Circuito Integrado, os transístores, o LED, os diodos, os capacitores eletrolíticos, o microfone de eletreto e o REED-RELÊ (que é um interruptor magnético REED já encapsulado com sua bobina de acionamento...) estão todos no desenho, em suas aparências, pinagens identificadas, e símbolos esquemáticos... É importante que o hobbysta observe tudo com bastante atenção, "reconhecendo" cada peça e a disposição dos seus terminais ou "pernas", antes de começar as soldagens...

A placa específica de Circuito Impresso, para a montagem do SOUND FLASH, está no desenho 2, que mostra o *lay-out* do seu lado cobreado, em tamanho natural, de modo a facilitar a copiagem e posterior confecção... Recomenda-se o máximo de cuidado nessa fase da construção do SOUND FLASH, pois da perfeição da placa pode depender o próprio resultado final da montagem... Assim, verificar se o padrão de ilhas e pistas não apresenta imperfeições (falhas ou curtos), retificando o que for necessário, antes de iniciar a colocação e soldagem dos componentes... Não esquecer de limpar bem as áreas cobreadas da placa, bem como os próprios terminais de componentes e pontas de fio, para que as soldagens possam ser realizadas com perfeição... Utilize, como sempre é recomendável para circuitos desse tipo, um ferro de soldar leve (30 watts, no

2

LADO COBREADO (NATURAL)

máximo) e solda fina, de baixo ponto de fusão, evitando demorar-se muito na soldagem de cada ponto, para que não ocorra aquecimento excessivo de componentes mais delicados.

Baseando-se diretamente no desenho 3 ("chapeado"), o hobbysta não terá nenhuma dificuldade em posicionar e soldar todos os componentes na placa... Atenção aos componentes "polarizados" (previamente mostrados no desenho 1): o Integrado, os transístores (cuidado para não confundir e trocar as posições dos NPN com o PNP), os diodos, capacitores eletrolíticos, LED, polaridade da bateria, etc. Cuidado também com os valores de resistores e capacitores (qualquer troca poderá gerar defeitos graves no funcionamento...). Algumas das conexões externas à placa também merecem uma atenção especial: o potenciômetro e o microfone de eletreto. Quanto a este último, embora no desenho a sua ligação esteja feita diretamente à placa (usando cabo "shieldado" – notar a posição do "vivo" e da "malha"...), na realidade, essas ligações serão feitas através de conetores RCA ("jaques" na caixa e "plugues" no fio que vai ao microfone propriamente...), o mesmo ocorrendo com os dois fios marcados com "AO FLASH"... As conexões ao potenciômetro, LED, chave H-H e "jaques" RCA, todas externas à placa, deverão ser feitas com pedaços de fio não muito curtos, para que a instalação do conjunto na caixinha não fique difícil (não exagerar, contudo, nos comprimentos dos fios, para não gerar aquele "emaranhado" pouco estético...).

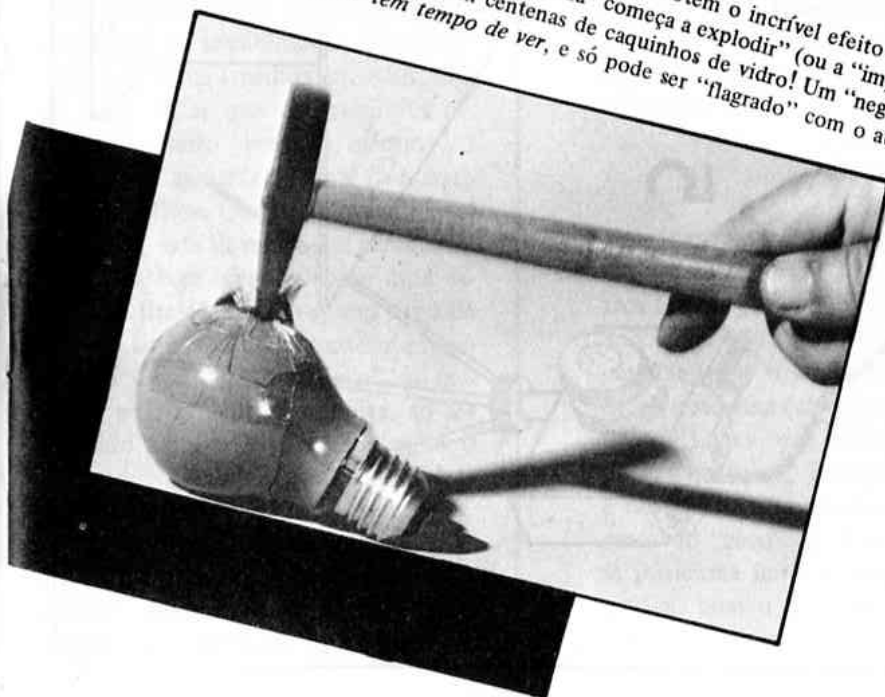
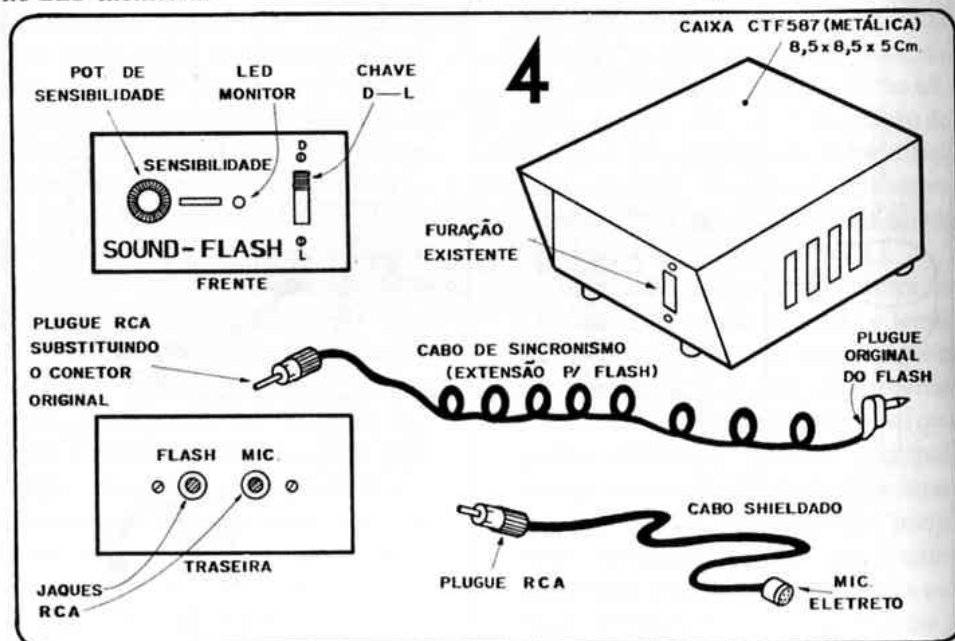
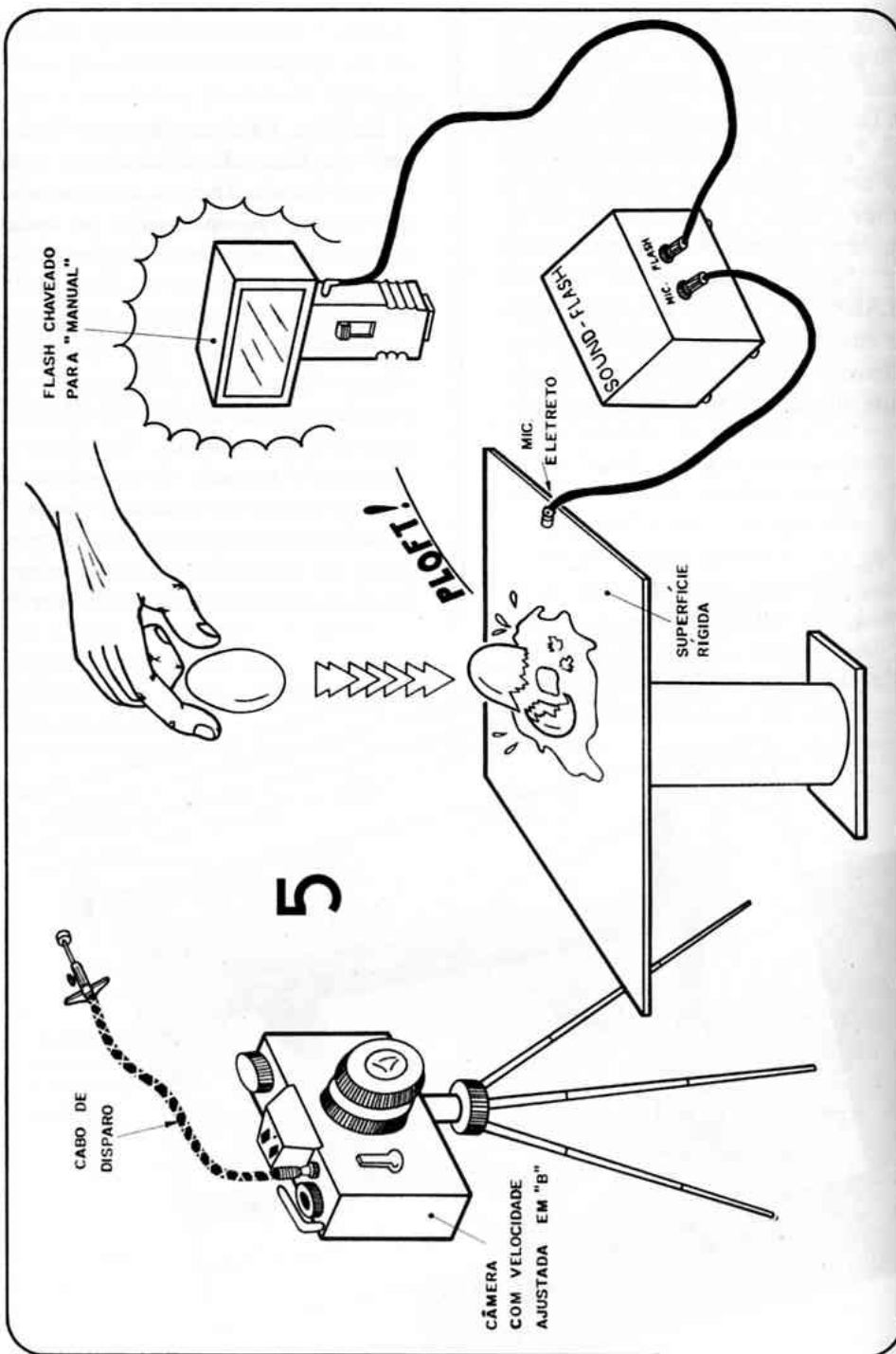
Terminada a montagem, confira tudo e corte os excessos de fios e terminais pelo lado cobreado da placa, verificando também se não aconteceram "corrimentos" de solda danosos (que podem ocasionar "curtos", principalmente entre conexões muito próximas, como as "ilhas" destinadas às "perninhas" do Integrado, etc.). Ainda antes de instalar o circuito na caixa, faça um teste de funcionamento, conetando a

bateria, ligando a chave H-H, e colocando o potenciômetro em ajuste médio: com o microfone de eletreto ligado ao circuito, estale os dedos próximo ao dito cujo, e verifique que ocorrem breves lampejos (acendimentos muito rápidos do LED, acompanhando o som de estalar de dedos, captado pelo microfone...) no LED monitor... Verifique a sensibilidade: com o potenciômetro ajustado próximo ao seu mínimo (quase todo girado para a esquerda), há necessidade de um som mais ou menos forte (bater de palmas, por exemplo), para que o LED monitor "reaja", piscando brevemente... Já com o potenciômetro ajustado próximo do seu máximo (quase todo girado para a direita...), até sons bastante fracos (como murmúrios, ou ruídos de coisas leves caindo ao chão...) serão suficientes para acionar o breve lampejo no LED monitor...

Verificado o funcionamento, podemos passar ao "encaixamento" do circuito... O desenho 4 mostra todos os detalhes necessários: a caixinha recomendada (CTF587) já apresenta, em seu painel frontal, a furação destinada à chave H-H. Resta ao hobbysta apenas fazer (nessa mesma face da caixa) os furos redondos, com diâmetro suficiente, para a instalação e fixação do potenciômetro e LED. Nos "fundos" da caixinha, devem ser feitos os furos para a instalação dos dois "jaques" RCA (conexão do microfone e do cabo do flash), também como mostra o desenho. Notem (ainda no desenho 4), a "cabagem" externa: o microfone deve ser interligado através de um pedaço de fio "shieldado" mais ou menos longo (cerca de 1 metro), dotado de um "plugue" (conetor "macho") RCA. Já a conexão de *flash* exige um trabalhinho extra: adquire-se um cabo longo de sincronismo (em casas de material fotográfico), retira-se o "plugue" original de conexão à máquina fotográfica (atenção, não confundir com o outro "plugue", na extremidade oposta do cabo, destinado à conexão com o próprio *flash*...) e solda-se, no seu lugar, um "plugue" RCA (para conexão ao "jaque" respectivo no SOUND FLASH...). É interessante que o cabo de sincronismo (extensão) seja razoavelmente longo, para maior comodidade quando das fotos serem batidas...

• • •

UTILIZANDO O SOUND FLASH

Embora, para aqueles que "manjam" de fotografia a nível algo mais do que amadorístico, a interconexão do sistema provavelmente já tenha ficado clara, em suas intenções e disposições, o desenho 5 "dá uma geral" no arranjo total do sistema, para que possamos bater fotos que nos proporcionem "ver o invisível", graças à rapidíssima reação do SOUND FLASH, com a qual podemos, literalmente, "congelar o tempo"... O microfone de eletreto deverá ser ligado ao "jaque" respectivo (através do seu cabo e "plugue"). O *flash*, por sua vez, também deve ser conetado ao SOUND FLASH

Foto obtida com o SOUND FLASH, em nosso laboratório! Notem o incrível efeito de "congelamento", obtido no exato instante em que a lâmpada "começa a explodir" (ou a "implodir"...), porém antes que a sua forma se desfaça em centenas de caquinhos de vidro! Um "negócio" que o nosso olho, simplesmente, *não tem tempo de ver*, e só pode ser "flagrado" com o auxílio do SOUND FLASH!

através do seu cabo de sincronismo e "plugue" respectivo. O microfone de eletreto poderá então ser fixado sobre uma superfície rígida qualquer (uma pequena mesa ou base de madeira, por exemplo), com fita adesiva, ou simplesmente, ficando encostado sobre tal superfície. Sobre essa base é que deverão ser "realizados" os eventos rápidos que se deseja fotografar. Posicionam-se a câmara e *flash* da forma conveniente (de modo que o tema possa ser enquadrado e focalizado com perfeição, e que a iluminação gerada pelo *flash* possa atingí-lo no ângulo correto...). Se o *flash* for do tipo automático (mais moderno, com sensoreamento opcional da luminosidade e controle opto-eletrônico do "relâmpago"), deverá ser chaveado para "normal". A distância entre o *flash* e o tema deverá ser calculada (existe uma tabela para isso, afixada ao próprio corpo do *flash*) em função tanto da sensibilidade ou "velocidade" do filme (medida em ASA, ISO ou DIN, siglas que os fotógrafos conhecem muito bem...) quanto da "abertura" ajustada na lente da máquina fotográfica. Quanto à máquina fotográfica, esta deverá estar presa num tripé (ou bem apoiada sobre uma superfície firme). Acopla-se um cabo de disparo ao botão do obturador e regula-se o disco de "velocidade" da máquina em "B" (dessa maneira, ao ser premido o botão do cabo de disparo, o obturador "abre" e assim permanece até que o botão do cabo seja solto).

Ajusta-se a sensibilidade do SOUND FLASH, estalando os dedos próximo à posição ocupada pelo microfone de eletreto e verificando o lampejo no LED monitor... Tudo preparado, podemos passar à principal fase de toda a operação, que é "bater a foto", propriamente... Exemplifiquemos com uma foto de um ovo ao quebrar-se, detalhando os diversos "passos" a serem seguidos (nas primeiras experiências é conveniente contar com a ajuda de um amigo, pois em duas pessoas as operações ficam mais fáceis...):

- Com a luz do ambiente acesa, coloca-se o ovo exatamente sobre a "área de impacto" (centro da superfície rígida, por exemplo), e focaliza-se e enquadra-se com precisão o tema, usando os controles e ajustes da máquina fotográfica.
- Liga-se o interruptor geral do *flash* e espera-se o sinal (geralmente dado por uma pequena lâmpada Neon ou LED que se acende...) de que o dito cujo está "carregado" (pronto para o "disparo").

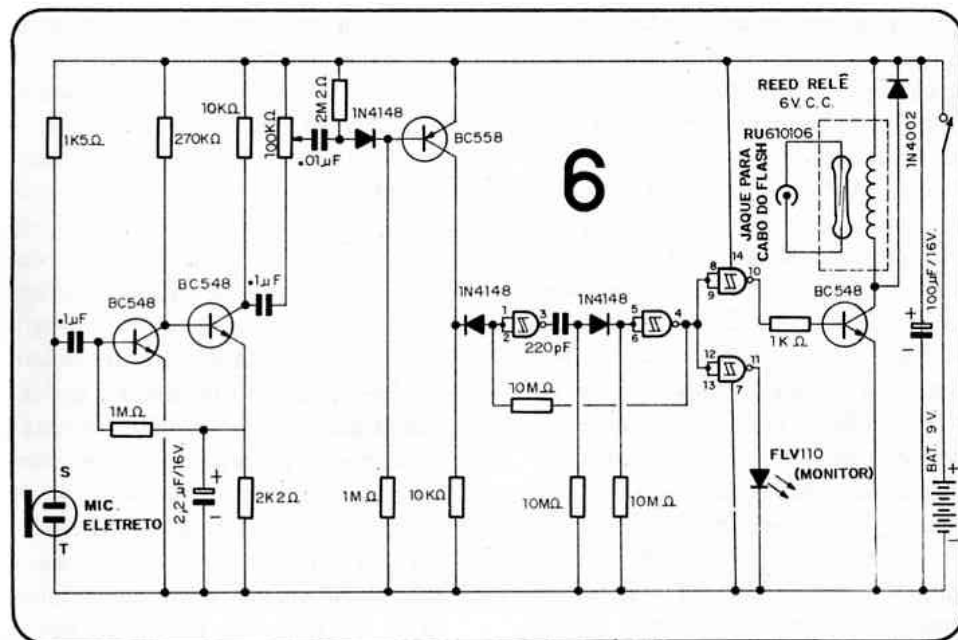
- Uma das pessoas, então, segura o ovo algumas dezenas de centímetros sobre a "área de impacto" (cuidado para não tocar na mesa ou superfície, pois o sensível microfone de eletreto fará (através do SOUND FLASH) com que o *flash* dispare prematuramente, estragando tudo, e obrigando a se recomeçar o processo do "zero"...). A outra pessoa se posiciona junto à máquina fotográfica, com o cabo de dispara na mão.

– Apaga-se a luz normal do ambiente. A pessoa encarregada da máquina, então, aciona o disparador (premindo o botão do cabo).
– Logo em seguida, a pessoa "seguradora" do ovo solta o *produto retaguardal galináceo* sobre a superfície.
– Ao atingir a superfície rígida, o ovo se quebra e o ruído gerado aciona o SOUND FLASH (através da sensível captação proporcionada pelo microfone de eletreto), o qual, por sua vez, faz com que o *flash* dispare!
– Tudo isso ocorre numa fração minúscula de segundo (no máximo em alguns *milésimos* de segundo...). Como o próprio disparo do *flash* também é extremamente rápido (de 1/5000 a 1/30000 de segundo), a cena registrada pela máquina e pelo filme fotográfico é como que um "congelamento" momentâneo de certa fase do evento (ovo ao quebrar-se).
– Uma vez disparado o *flash*, o encarregado da máquina solta o botão do cabo de disparo, com o que o obturador se fecha (já novamente no escuro).
– Pode-se, então, acender as luzes normais do ambiente, e, se for desejado, preparar-se novo "flagrante", que admite inúmeras variações, experiências e tentativas interessantes...

• • •

As recomendações a seguir destinam-se a facilitar, dentro do possível, as primeiras experiências (não esperem obter *todas* as fotos imaginadas com o efeito de "congelamento" desejado, já que alguns dos eventos tentados, experimentalmente, poderão ser *mais rápidos* do que o "registrável" pelo sistema, além do que, outros eventos geram o ruído – sentido pelo microfone – ou muito antes ou muito depois da fase mais interessante de se fotografar...).

Embora também possa ser usado filme para cópias (negativo) em papel, nossas experiências deram melhor resultado com filme positivo (*slide*). Obtivemos boa resolução com *Ektachrome* 64 ASA (*daylight*), mas acreditamos que também filmes positivos de 400 ASA (como o *Fujichrome* 400 por exemplo), deverão proporcionar bons resultados. Também experimentamos, com sucesso, filmes preto & branco de 125 ASA e de 400 ASA (para cópias em papel). Dependendo da sensibilidade (que os fotógrafos chamam de "velocidade"...) do filme, pode-se, obviamente, variar-se as aberturas usadas na máquina fotográfica, para se conseguir "profundidades de campo" (zona "focável" pela lente da máquina...) diferentes, dependendo dos desejos de cada um, e dos temas a serem fotografados. Também na dependência da "velocidade" (ASA, ISO ou DIN) do filme, fica a própria dis-

tância em que se pode colocar o *flash* em relação ao tema. Não esqueçam, fotógrafos, que o cálculo dessa distância deverá levar em consideração o espaço apenas entre *flash e tema*, não importando a distância entre *máquina e tema* (a menos, é claro, que o *flash* esteja mecanicamente incorporado à própria máquina, caso em que essas duas distâncias são obviamente idênticas...).

Nada impede, inclusive, que sejam usados segundos ou terceiros *flashes*, controlados por cabos ou por fotocélulas (como o COMANDO PARA FLASH AUXILIAR, publicado em DCE nº 27...), para eliminar sombras no tema, resultando, provavelmente, em fotos ainda melhores, tecnicamente. Nesses casos, o cálculo das distâncias deverá levar em consideração os "números guia" de *todos os flashes* utilizados (e é um pouco mais complicado, mesmo para alguns fotógrafos tarimbados...). Quando se deseja usar mais de um *flash*, também poderá ser acoplado, à saída do SOUND FLASH, um pequeno cabo de sincronismo ligado à uma "estrela" (conetor múltiplo para *flashes*...), de modo que até três unidades possam ser ligadas... Todos esses "aparatos" são obteníveis apenas em casas especializadas em material fotográfico...

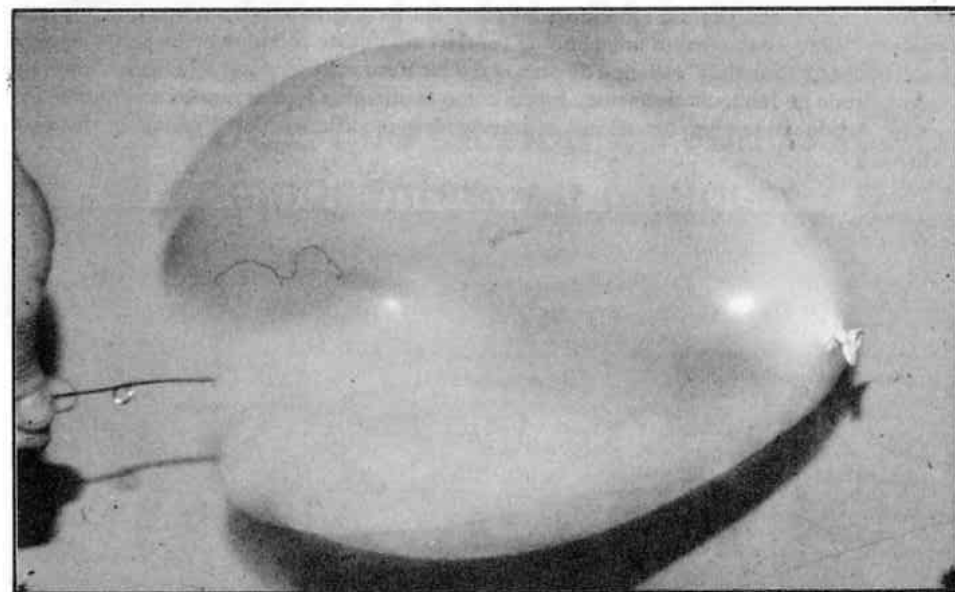
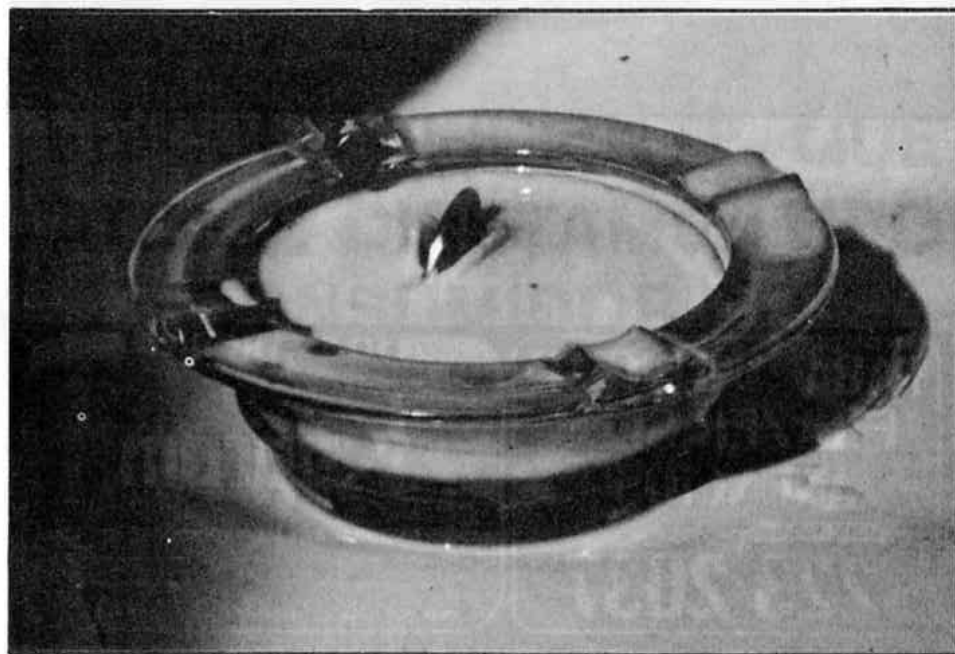
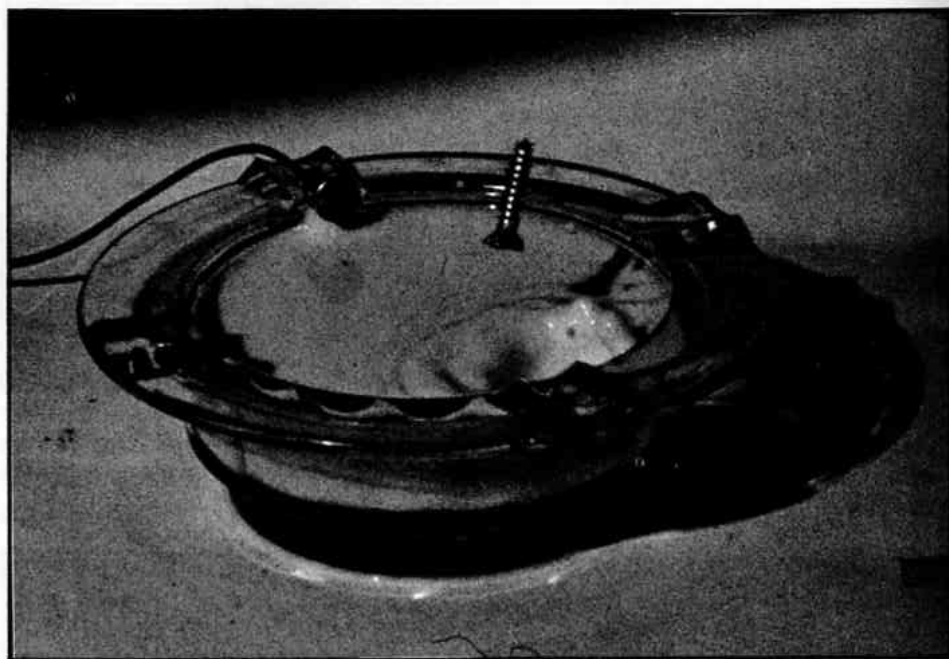
• • •

O "esquema" do SOUND FLASH está no desenho 6. Um microfone de eletreto "recolhe" o sinal (som gerado pelo evento que se deseja fotografar) e o entrega a um amplificador transistorizado de elevado ganho. O nível do sinal amplificado pode ser ajustado

através de um potenciômetro. Em seguida, o sinal (já bastante amplificado) é entregue a um monoestável feito com "gates" C.MOS tipo *Schmitt Trigger* (contidas num 4093), de modo que, a cada "impulso sonoro" captado, o circuito gere um brevíssimo pulso elétrico, o qual, por sua vez, excita um transístor, a cujo coletor acoplou-se um REED RELÊ. Os contatos do REED RELÊ acionam então o *flash* ligado ao sistema (substituindo, no caso, os próprios contatos eletromecânicos normalmente existentes *dentro* das máquinas fotográficas, para tal função...). Usando-se um REED RELÊ, no lugar de um relê "comum", conseguimos uma rapidez de reação bem maior no circuito (exigência para a correta captação de eventos muito breves, onde qualquer "retardo" pode ser prejudicial...). Para que se possa monitorar a sensibilidade do sistema (antes de se disparar o *flash* em definitivo, na captação do evento...), incorporou-se um LED ao circuito, de modo que o dito cujo *também* lampeje ao comando dos impulsos sonoros (transformados num breve pulso elétrico...), de modo a facilitar o pré-ajuste do conjunto, em função de ruídos de intensidades diversas, que se deseje captar...

O SOUND FLASH é um dispositivo totalmente inédito no Brasil e sua comercialização e industrialização estão devidamente protegidas pelas patentes e direitos intrínsecos do autor e de DCE... A nossa associada, DIGIKIT, é a *única* firma autorizada, com absoluta exclusividade, a efetuar a fabricação (na forma de KIT...) e a venda do dispositivo (ver anúncio nas últimas páginas da presente revista).

Algumas das fotos conseguidas nas provas de laboratório do SOUND FLASH:

– Uma lâmpada sendo "implodida" por uma martelada, com o evento captado ainda antes que os estilhaços de vidro se espalhassem (só ficou na mão da "cobaia", na realidade, o soquete da lâmpada, ao final da "façanha"...).

– Um balão de gás (desses de festas de aniversário) sendo estourado com um alfinete. Notem a estranheza toda do balão "rachado", feito uma melancia cortada, porém ainda antes do latex "explodir" completamente!

– Uma moeda e um parafuso sendo jogados sobre um recipiente com tinta. Notem o "congelamento" da moeda no exato momento de "entrar" no líquido (os olhos de uma pessoa jamais conseguiriam "paralisar" esse tipo de cena...) e o parafuso voltando a subir (após ter mergulhado e batido no fundo do recipiente...), bem como as estranhas formas geradas no líquido colorido, devido às tensões superficiais mecanicamente modificadas pela "passagem" do parafuso...!

UM CIRCUITO EXTREMAMENTE SIMPLES, CUJA MONTAGEM (E, PRINCIPALMENTE O CUSTO...) ESTÁ AO ALCANCE DE QUALQUER HOBBYSTA, E QUE, JUNTAMENTE COM UMA BOBINA DE IGNIÇÃO DE AUTOMÓVEL (TAMBÉM DE FÁCIL AQUISIÇÃO E PREÇO NÃO MUITO "BRAVO"...) PROPORCIONARÁ INTERESSANTÍSSIMAS BRINCADEIRAS E EXPERIÊNCIAS NO FASCINANTE CAMPO DA *ALTA TENSÃO!* O LEITOR ("CURIOSO", ESTUDANTE OU TÉCNICO...) FICARÁ FASCINADO COM A POSSIBILIDADE DE GERAR SEUS PRÓPRIOS "RAIOS DE LABORATÓRIO", VERIFICAR O "EFEITO CORONA", O "PODER DAS PONTAS" E ANALISAR O "PODER DE ISOLAÇÃO" DE DIVERSOS MATERIAIS! EXPERIÊNCIAS FANTÁSTICAS QUE, ALÉM DE ELUCIDATIVAS, PROPORCIONAM BELÍSSIMOS EFEITOS VISUAIS...!

ATENÇÃO – Todos os projetos marcados com o selo "EXCLUSIVIDADE-DK", podem ser adquiridos, na forma de conjuntos completos para montagem (KITs ou PACOTES/LIÇÃO), ou ter seus componentes comprados através do "VAREJÃO". Consultem o ENCARTE nas últimas páginas da revista. Uma EXCLUSIVIDADE DIGIKIT (Associada do Grupo Fittipaldi).

ATENÇÃO: Embora, na elaboração do circuito e na configuração das experiências sugeridas, DCE tenha adotado as melhores margens de segurança, no sentido de evitar acidentes desagradáveis, recomenda-se ao leitor e hobbysta que tenha o máximo de cuidado na manipulação de todos os eventos e experiências que envolvam tensões elevadas! Os níveis de energia são baixos, de modo a prevenir danos físicos ou orgânicos em caso de acidentes, porém, mesmo assim, sob determinadas circunstâncias (felizmente raras...) um "choque" de alta tensão pode ser _muito_ perigoso a pessoas portadoras de problemas cardíacos, nervosos, epilepsia, etc.

Com exceção de uns raros projetos, a grande maioria das montagens mostradas aqui em DCE é de circuitos que trabalham com tensões relativamente baixas (geralmente alimentados a pilhas ou com fontes "abaixadoras" ligadas à C. A., etc.). Existem várias explicações para isso: os semicondutores (transístores, Integrados, LEDs, etc.) já são construídos para trabalharem com voltagens baixas e, normalmente, sequer "suportam" tensões muito elevadas... Além disso, o uso de voltagens modestas permite a alimentação com pilhas ou baterias (o que, quase sempre, traz grandes vantagens quanto a "portabilidade" dos dispositivos eletrônicos). Finalmente existe a chamada "razão de segurança", ou seja: procuramos criar e divulgar projetos que não tragam riscos na manipulação (principalmente porque grande parte dos hobbystas ainda é um tanto inexperiente e "descuidado"...).

Entretanto, no universo das Altas Tensões (que abreviaremos aqui para A. T., para ficar mais simples e "charmoso"...) existem interessantes fenômenos que *podem* ser pesquisados e experimentados pelos hobbystas... Geralmente, as publicações especializadas, e dirigidas ao amador, não costumam trazer muitos projetos de dispositivos que trabalhem (ou gerem...) com altas tensões, também porque os circuitos são normalmente, complicados, exigindo quase sempre componentes difíceis e caros, além do freqüente trabalho de se enrolar, em casa, bobinas e transformadores volumosos e complicados...

Bolamos, contudo, uma maneira simples, segura e barata, do hobbysta poder brincar um pouco com A. T. e realizar fascinantes experiências, usando componentes bastante comuns, de fácil aquisição e de preço não muito "chocante" (sem trocadilho...). Para

facilitar ainda mais as coisas, estamos também fornecendo, anexo à capa da presente DCE, até a própria plaquinha de Circuito Impresso necessária à montagem do circuito básico para as experiências, de modo que possamos atender aos interesses do maior número possível de hobbystas (inclusive os mais inexperientes ou que não possuam os materiais destinados à confecção da placa...).

No decorrer do artigo, daremos uma série de "dicas" interessantes (o projeto é, inclusive, ideal para demonstrações em Feiras de Ciência e atividades escolares ligados à Física e coisas assim). Enfim: pela sua simplicidade e interesse, um projeto valioso para que o leitor possa "ver" a Eletricidade em toda a sua "força" e beleza, enquanto também aprende uma série de conceitos importantes...

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor TIP54 ou equivalente (NPN, de alta potência).
- Um transístor TIP50 ou equivalente (NPN, de potência).
- Dois transístores BC548 ou equivalentes (NPN, para uso geral, baixa potência).
- Um diodo 1N4007 ou equivalente.
- Três resistores de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 12KΩ x 1/4 de watt.
- Dois capacitores eletrolíticos de 1μF x 16 volts.
- Uma chave H-H.
- Um par de conetores parafusados tipo "Weston" ou "Sindal".
- Um par de conetores banana ("macho" e "fêmea").
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO – BRINDE DE CAPA).
- Uma bobina de ignição para automóvel Volkswagem sedan – 12 volts. (adquirível em casas de auto-peças ou auto-elétricos).
- Uma caixa (plástica) para abrigar a montagem. Embora o circuito, em sí, seja pequeno, devido ao fato da caixa também suportar a bobina de ignição, recomendam-se dimensões de 12 x 8 x 5 cm., ou mais.
- Um pedaço (cerca de 30 cm.) de fio grosso (nº 10 ou similar), do tipo sólido (normalmente utilizado em instalações elétricas nos ramos de alta corrente).
- Uma "chupeta" de Alta Tensão (é o conetor revestido de borracha ou plástico, normalmente utilizado para ligação do cabo central do distribuidor dos veículos, ao terminal de A. T. da bobina de ignição).

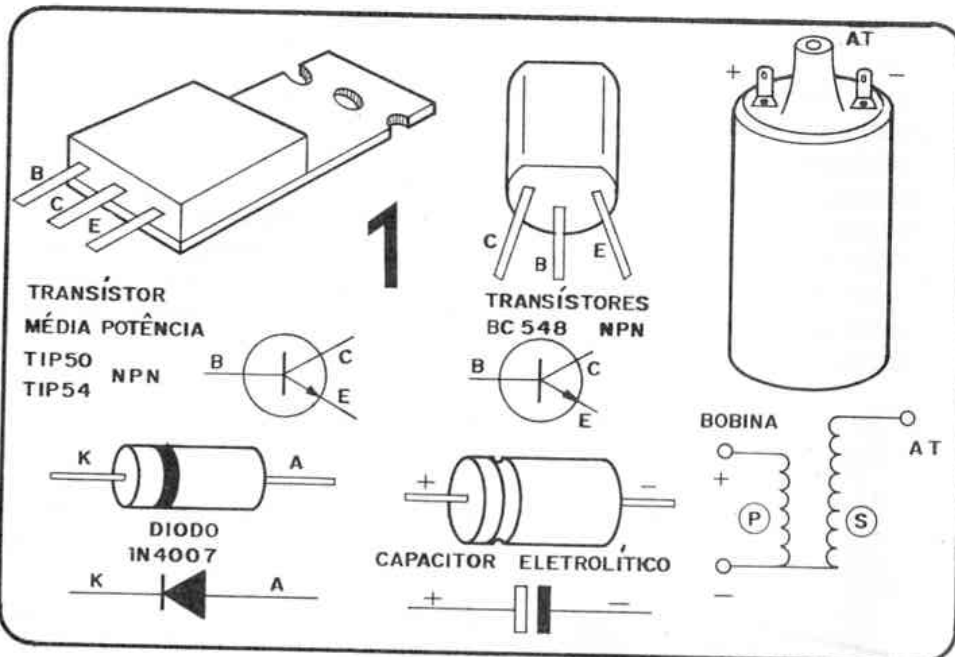
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas (prender a chave H-H, a placa de Circuito Impresso, o par de conetores "Weston", etc.).
- Adesivo de *epoxy* (para fixação da base da bobina à caixa...).
- Alfinete ou prego fino e longo, para a "ponta de Alta Tensão" da bobina.
- ALÉM DESSES MATERIAIS, durante as diversas experiências, muita "tralha" encontrável aí na própria sucata do hobbysta, ou alguns materiais de apoio obtidos em casa mesmo, de uso corrente, serão utilizados. Falaremos sobre isso mais adiante...

• • •

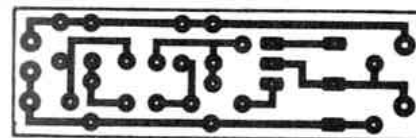
Antes de iniciar a montagem (e principalmente se o hobbysta ainda for iniciante...), é conveniente conhecer-se bem o "visual" dos principais componentes, sua disposição de pinos e terminais. Todas as informações necessárias estão no desenho 1, onde as peças aparecem com suas "caras", as "pernas" codificadas, e os símbolos esquemáticos respectivos. Notar, por exemplo, quanto aos transístores, que três tipos diferentes são utilizados (quanto às suas potências...), porém todos NPN, de silício, é representados por idêntico símbolo. Atenção, portanto, aos "nomes das pernas" e à própria "ordem" das ditas cujas, que é diferente nos transístores de baixa e alta potência.

Ainda no mesmo desenho o hobbysta vê o diodo, o capacitor eletrolítico (ambos com as polaridades e "nomes" dos seus terminais indicados) e, por fim, a bobina de ignição para veículos: embora chamada costumeiramente de "bobina", o dispositivo é, na verdade, um transformador elevador (com relação de espiras bastante alta, de modo que a tensão apresentada ao enrolamento *primário* – baixa – "aparece" no secundário muitas e muitas vezes multiplicada, já na casa dos milhares de volts!).

• • •

BRINDE DE CAPA

Conforme havíamos dito lá no início, o hobbysta está sendo especialmente presenteado com a plaquinha de Circuito Impresso destinada à montagem do BRINCANDO COM A. T. O correto aproveitamento do BRINDE da presente DCE é muito fácil, porém é bom relembrá-lo (atendendo aos hobbystas novatos e aos que apenas agora "conheceram" a nossa revista maluca...):

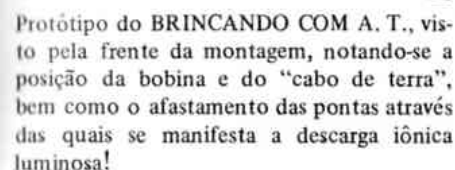
- Destacar a placa da capa com cuidado para não danificar a revista. Um pouco de álcool sobre a região facilitará a retirada sem danos, no caso do adesivo estar muito firme ou ressecado.
- Retirar a fita adesiva e limpar bem a placa com *tiner* ou acetona (removendo, assim, qualquer vestígio da cola).

2

LADO COBREADO (NATURAL)

- Conferir a placa com o desenho 2, que mostra o *lay-out* do Circuito Impresso em tamanho natural. Lixar bem as áreas cobreadas (até que toda eventual oxidação seja removida...) e, se necessário, corrigir algum defeitinho encontrado: um ponto de solda pode recompor uma pista "falhada" e um eventual "curto" pode ser removido raspando-se o cobre com uma ferramenta de ponta afiada.
- Efetuar a furação das ilhas (seguindo o desenho 2), usando uma "Mini Drill" (furadeira elétrica própria para Circuitos Impressos) ou um perfurador manual (aquele que parece um grampeador de papel, e que também destina-se a furações específicas em Circuitos Impressos).
- A placa está, então, pronta para o uso! Não tocar mais com os dedos as superfícies cobreadas, para evitar novos depósitos de óxidos ou gorduras, prejudiciais a uma boa soldagem.

• • •

Para as ligações dos componentes e da fiação à placa, o hobbysta deverá guiar-se pelo desenho 3 ("chapeado"), seguindo-o com bastante atenção. Notar, especialmente, as posições dos terminais dos transístores, capacitores eletrolíticos e diodo, bem como a codificação das conexões externas à placa, polaridade da alimentação, etc. Os diversos componentes são mostrados "pernudos" (com terminais bastante longos...) apenas para facilitar a visualização, e evitar confusões na interpretação do "chapeado"... Entretanto, na montagem "real", é bom que todas as peças fiquem com "pernas" bem curtinhas (corpos dos componentes rentes à placa). Apenas devem ser cortados os excessos dos terminais (pelo lado cobreado da placa) após cuidadosa verificação em todas as conexões (durante as quais, inclusive, o leitor poderá utilizar as linhas tracejadas – que representam a "sombra" da pistagem cobreada existente no outro lado da placa – como guia e referência). As conexões externas (4 fios que saem da placa para ligações mais distantes...)

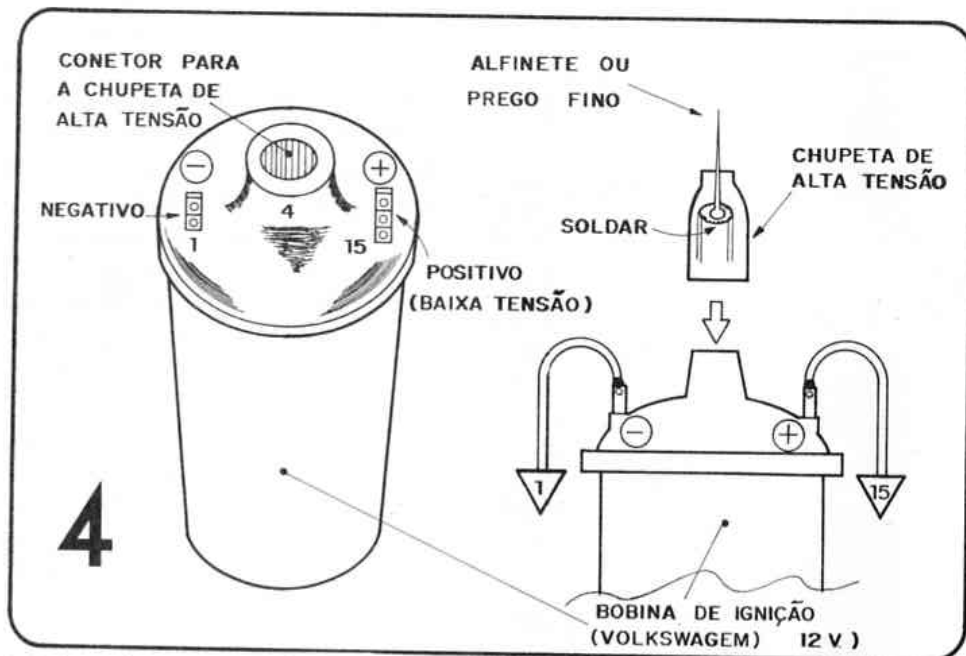
Protótipo do BRINCANDO COM A. T., visto pela frente da montagem, notando-se a posição da bobina e do "cabo de terra", bem como o afastamento das pontas através das quais se manifesta a descarga iônica luminosa!

devem ser feitas com fios não muito curtos, para que não seja dificultada a instalação final do conjunto...

Lembramos ainda que as soldagens devem ser feitas com atenção e limpeza, usando ferro de baixa wattagem e solda de fácil fusão, evitando o sobreaquecimento dos semicondutores e capacitores...

Terminadas as conexões diretas à placa, vamos dar uma olhada mais detalhada na bobina de ignição (desenho 4): observando-se a peça pelo alto (onde existe aquela espécie de "funil invertido"), fica fácil a identificação dos seus terminais... As duas lapelas metálicas marcadas com (1) e (15) devem ser ligadas aos fios com códigos idênticos (vistos no desenho 3), através de soldagem direta. À "chupeta" de alta tensão (ver LISTA DE PEÇAS) deve ser soldado o alfinete ou prego fino, fazendo contato elétrico com o "miolo" metálico da peça. Essa "chupeta" deve ser encaixada no topo da bobina (terminal de A. T., marcado, na peça, com o número 4...

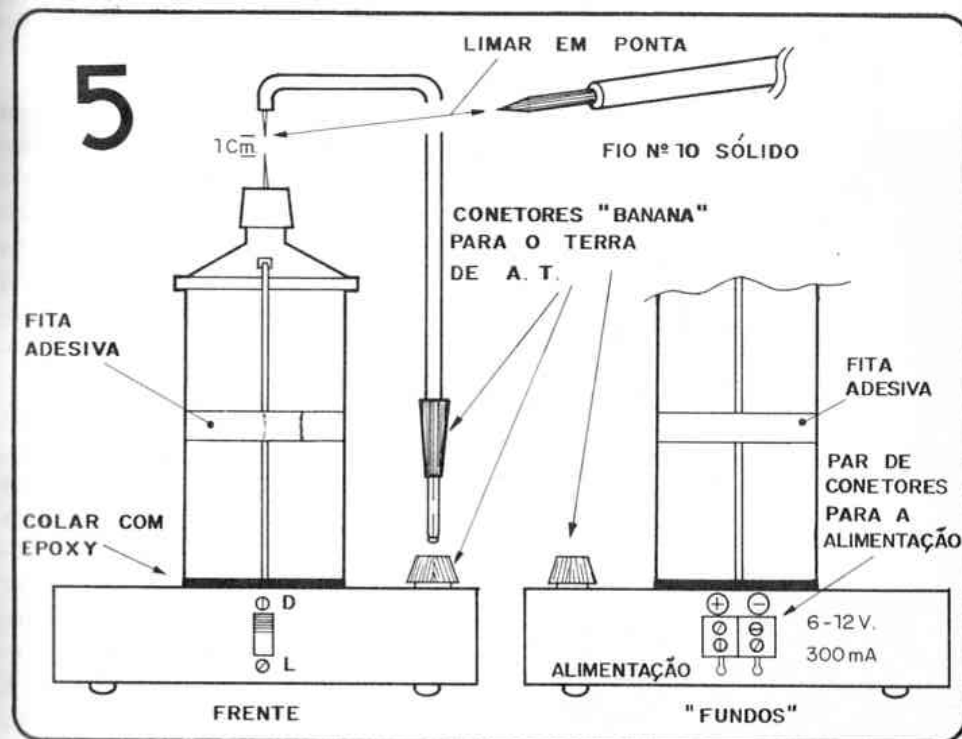
• • •

ENJAULANDO A FERA...

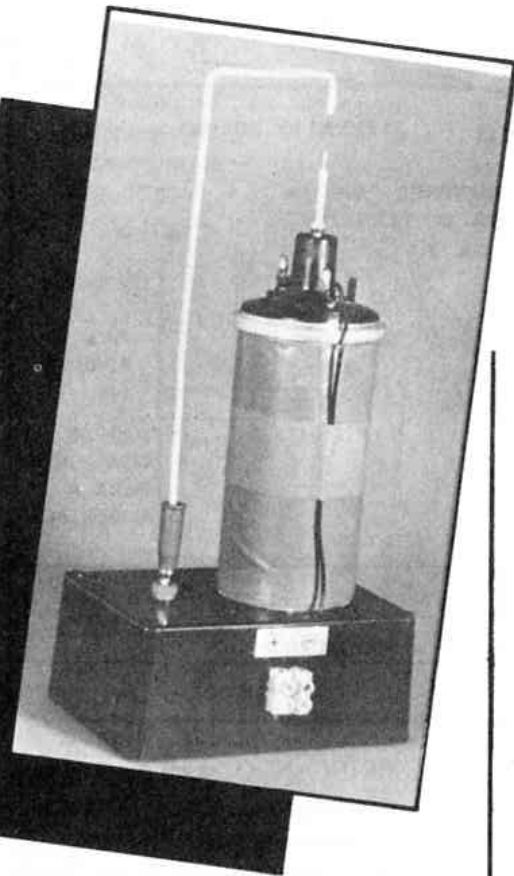
A última (e ainda importante...) fase da construção do BRINCANDO COM A. T. é a instalação do conjunto na caixa. Para tanto, o leitor deverá basear-se diretamente na ilustração de abertura e no desenho 5 (observando também o desenho 4, se necessário...). Numa das laterais da caixa fixa (centrada) a chave H-H interruptora, presa com parafusos e porcas e encaixada na respectiva furação. Na lateral oposta fixa-se (também com parafuso e porca) o par de conetores tipo "Weston" (entrada da alimentação), tendo-se o cuidado de marcar com exatidão a *polaridade* desses conetores. Sobre a caixa deve ser fixada (com cola de *epoxy*, tipo "Araldite") a base

da bobina de ignição. Os fios (1) e (15) podem então passar por furos também no topo da caixa, bem juntos à base da bobina, e serem presos ao corpo cilíndrico da dita cuja com uma "argola" de fita adesiva ou fita isolante. Ainda na parte superior da caixa, em posição próxima (mas não muito...) à base da bobina, deve ser fixado o "jaque banana" correspondente à saída de terra para A. T. (ver desenho 3).

Para o "terra" efetivo (necessário às experiências), o hobbysta deverá usar o fio grosso sólido e isolado (nº 10), soldando uma das suas extremidades ao "plugue" (conetor macho) "banana", esticando-o na vertical e dobrando a sua ponta superior no padrão mostrado no desenho 5 (e ilustração de abertura). A ponta desse fio então deverá ser desencapada (retirar cerca de 1 cm. do isolamento plástico...) e o âmago condutor de cobre deverá ser limado em ponta (a Alta Tensão "adora" pontas...), conforme sugere o desenho. A dobragem do fio deverá ser feita de modo que, uma vez encaixado o "plugue banana" no "jaque" respectivo, a ponta do alfinete (ou prego) ligada à "chupeta" de Alta Tensão da bobina, e a ponta (previamente limada e aguçada...) do fio "terra", fiquem "se encarando", distanciadas de cerca de 1 cm.

• • •

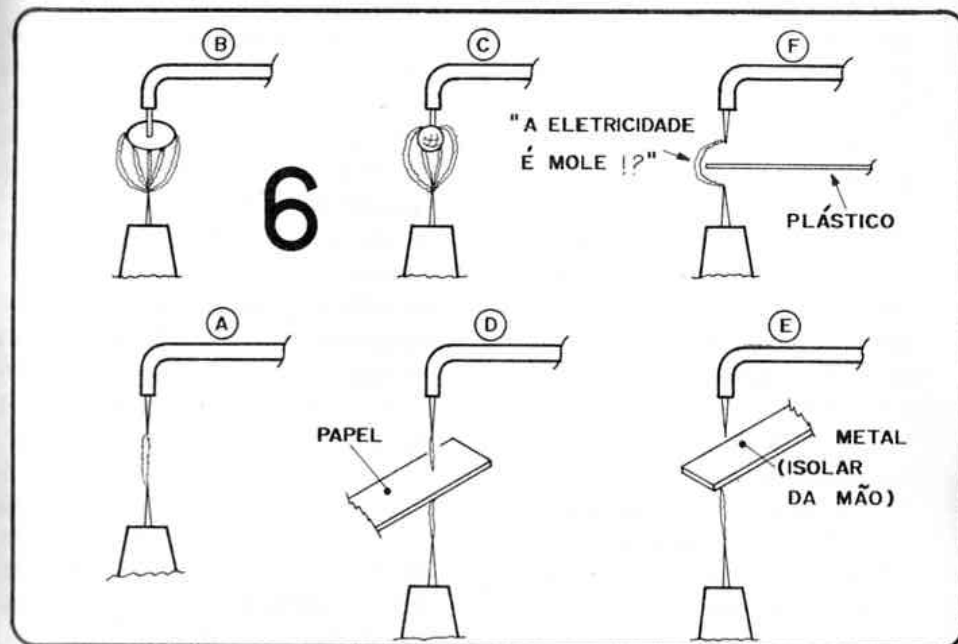
O circuito do BRINCANDO necessita de uma alimentação entre 6 e 12 volts C.C. sob uma corrente de 300 miliampéres. Como a corrente não é

das mais "fraquinhas", o hobbysta tem duas opções: usar conjuntos de pilhas médias ou grandes (perfazendo tensão na faixa recomendada...) ou acoplar uma fonte com transformador, conetada à C.A. (também dentro dos parâmetros indicados). Para experiências *rápidas*, um conjunto de 4 pilhas pequenas, de 1,5 volts cada (de preferência do tipo *alcalina*...) poderá ser usado, porém o desgaste será considerável, de modo que torna-se recomendável manter a chave H-H desligada a maior parte do tempo, apenas acionando a alimentação nos momentos "reais" das experiências...

O desenho 6 esquematiza uma interessante série de experiências, vamos falar um pouco sobre cada uma delas (porém, o *bom mesmo* é a sua efetiva realização, para que o hobbysta possa observar, "ao vivo", os fenômenos, e tirar as suas conclusões...):

A – Com as "pontas" normais do BRINCANDO, assim que se liga a alimentação, surge a "descarga", em forma de faísca luminosa constante, acompanhada de um "crepitar" ou zumbido forte. Experimente afastar ao máximo as pontas uma da outra (desde que a "faísca" se mantenha...). Considerando que, no ar seco, a tensão necessária à geração da faísca é de mais ou menos *1.000 volts por milímetro de faísca*, um afastamento de 1,5 cm corresponderá a uma A.T. gerada de aproximadamente 15.000 volts (uma tensão bastante considerável...). Aproxime uma lâmpada de Neon da faísca e note que ela acende, pois o seu gaz é ionizado pelo elevado campo elétrico presente nas proximidades do "arco", e a alta tensão induz, através dos terminais da

Vista traseira do BRINCANDO COM A. T. Observar os conetores da alimentação, com a sua polaridade devidamente marcada. A faixa central de fita adesiva prende os fios que levam o *positivo* e o *negativo* (baixa tensão) aos terminais da bobina...

lâmpada, corrente suficiente para a sua iluminação. Experimente também aproximar das pontas de centelhamento a extremidade de uma lâmpada fluorescente comum, tubular, mesmo "queimada". Note como também ela acende... Faça também experiências variando a tensão de alimentação do BRINCANDO, entre as margens de 6 e 12 volts, e verificando que resultados essas variações geram na centelha. Com as pontas bastante aproximadas uma das outras (espaçadas de uns poucos milímetros), notar-se-á que a centelha fica bem intensa e luminosa (há menos ar entre elas e, conseqüentemente, uma menor camada isolante a ser vencida pela A.T.). Nessas circunstâncias o crepitar ficará também bastante acentuado, e haverá geração de ozônio (um alótropo do oxigênio presente no ar...) e de íons metálicos "retirados" das próprias pontas (se forem depois observadas com cuidado, será notado um certo *arredondamento* nas pontas, devido à própria perda física de massa, literalmente "arrancada" pela A.T.!).

B – Para um "visual" mais bonito e impressivo, experimente, soldar à ponta do fio "terra" uma pequena rodela metálica. Reduzido o "efeito de ponta", as centelhas tenderão a se multiplicar em vários "raios" bastante luminosos e interessantes. É de se notar que as centelhas "andam" para lá e para cá, sempre "procurando" o caminho *menos isolante* (já que, a nível molecular, devido a irregularidade na própria liga do metal, algumas "passagens" são mais fáceis do que as outras, para o poderoso fluxo iônico gerado pela A.T.

C – Substitua a rodela metálica por uma bolinha (uma esfera de aço, retirada de um rolamento velho, por exemplo...) soldada à ponta

do fio "terra" (ou à ponta do alfinete de A.T.) e veja os incríveis novos "caminhos" percorridos pela centelha (na completa ausência de pontas, característica óbvia da esfera...), formando efeitos visuais também bastante interessantes e bonitos. Experimente ainda molhar levemente a esfera, esperando que a água se condense em seu "polo sul" e termine por cair em gota sobre o alfinete (use pouquíssima água nessa experiência, para que a bobina não acabe molhada, criando-se inúmeros caminhos de "fuga" para a A.T.). Observe o que ocorre com a centelha, durante esses fatos...

D – Retomando às duas pontas normais do BRINCANDO COM A.T., introduza um pedaço de papel, bem seco, no meio da centelha. Observe que para a elevada tensão o papel simplesmente "não está lá", pois a centelha o atravessa sem "ver" o menor obstáculo (o papel é poroso e o próprio ar através dele – sendo muito melhor condutor do que as fibras que formam o material – permite a passagem da A.T.

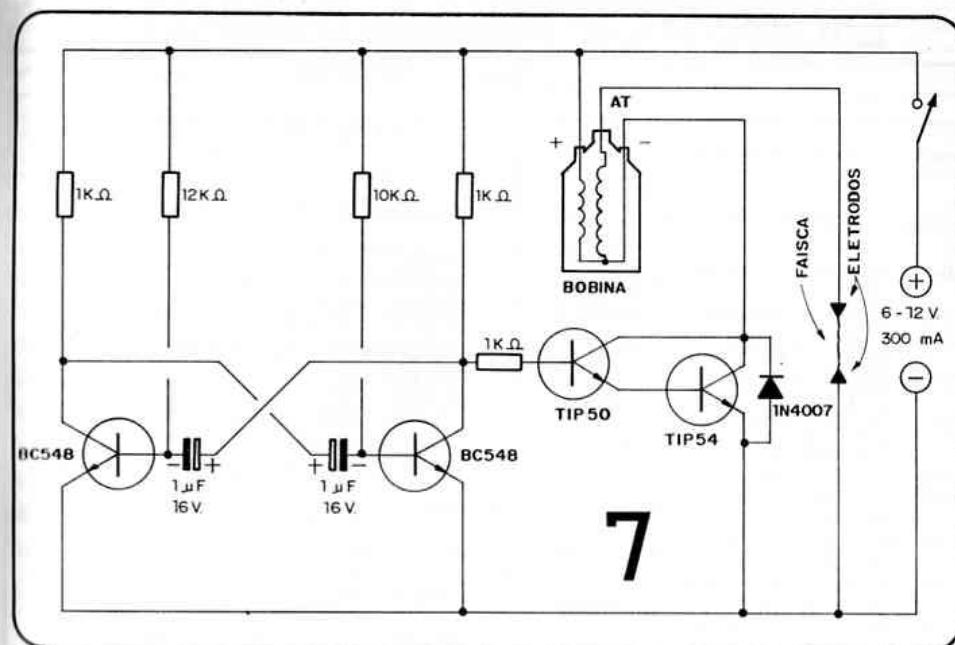
E – Tomando cuidado com a isolação (segurando-o, por exemplo, com o auxílio de dois pedacinhos de madeira ou plástico grosso...), introduza, na centelha, uma lâmina fina de metal. Verifique que agora a centelha (encontrando na lâmina metálica um meio *muito* mais condutor do que o ar que circunda o conjunto...) apenas percorre o espaço entre a ponta de A.T. e o próprio "intruso" metálico...

F – Outra interessante (e passível de ser "interpretada" de maneira brincalhona...) experiência: coloque as pontas a distância não muito grande (cerca de 1 cm.) uma da outra, de modo a gerar uma centelha bem "firme"... Em seguida, introduza lentamente, no centro da faísca, uma lâmina de material plástico qualquer (um pedaço de filme de poliestireno, por exemplo...). Note como, estranhamente, a borda do material plástico parece "empurrar" e "entortar" o próprio percurso da centelha! Você pode brincar com seus amigos, dizendo-lhes que vai mostrar como a "eletricidade é mole", realizando a experiência, que mostra o quanto o "filete" da centelha pode ser "elástico", sob determinadas circunstâncias! Na verdade, sendo o plástico um isolante muito bom (bem melhor do que o ar ambiente, pelo menos...), o que acontece é que a faísca "procura" um caminho menos resistivo, encontrando-o, obviamente, através do próprio ar que circunda a borda da lâmina plástica, fazendo então aquela interessante "volta", de modo a atingir a ponta do fio "terra"...

São muitas e muitas as variações experimentais que podem ser introduzidas nos exemplos dados... Entre outras, você pode tentar verificar a "força" do chamado "vento iônico", introduzindo, no caminho da centelha (porém sem encostar em nenhuma das duas pontas de operação...), uma espécie de minúscula ventoinha ou "papa-vento", feita de lâmina de alumínio (retirada de um papel que embala cigarros, por exemplo...) e pivotada numa fina linha de *nylon*... Com algum cuidado, será possível ver essa ventoinha girar, ou pelo menos mover-se levemente, "pressionada" pelo "vento iônico" gerado pela A.T. O importante é não esquecer de, no intervalo preparatório de cada experiência (nos quais, inevitavelmente, tem-se que *tocar* as pontas de operação, para ajustes ou adaptações...), DESLIGAR–SE SEMPRE A ALIMENTAÇÃO DO DISPOSITIVO, evitando choques desagradáveis. Procurar realizar as diversas brincadeiras em ambiente seco (chão molhado NUNCA!) e com as mãos também livres de umidade. Usar sapatos com sola de borracha também é uma boa. Jamais segurar (com o dispositivo LIGADO) cada uma das pontas com uma das mãos... Isso fará com que o tórax seja percorrido pela descarga o que (embora completamente inofensivo em pessoas saudáveis...) *pode* ocasionar problemas sérios em pessoas que tenham "grilos cardíacos. Evite também aproximar dedos com anéis ou pulsos com relógios ou pulseiras metálicas da "zona" de A.T.

Todos esses cuidados podem parecer (e são *mesmo* ...) exagerados, porém é sempre bom prevenir, e trabalhar com segurança total, não é...?

• • •

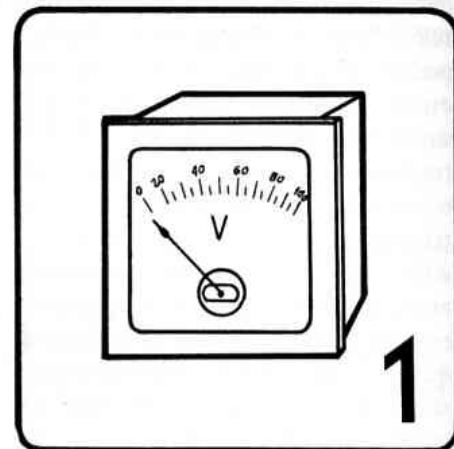
O diagrama do circuito do BRINCANDO COM A.T. está no desenho 7. O hobbysta tarimbado reconhecerá,

com facilidade, a configuração adotada: um FLIP–FLOP ASTÁVEL baseado em apenas dois transístores comuns, e cuja freqüência de oscilação foi cuidadosamente dimensionada (através dos valores dos resistores e capacitores) de modo a entregar uma série de pulsos bem dimensionados a um conjunto *Darlington* de transístores de potência, os quais, por sua vez, alimentam o *primário* (enrolamento de baixa tensão) da bobina de ignição... Os pulsos recebidos pela bobina (de corrente razoável, porém de tensão bastante baixa...) são, então, violentamente elevados por ela, devido à alta relação de espiras característica do componente, e entregues, já pelo secundário, à ponta de A.T. O fio "terra" provê um "caminho" para a A.T. que, antes porém, deve "vencer" a própria resistência do ar (ou de outro material qualquer intercalado entre as pontas...), com o que se consegue ao mesmo tempo belo e atemorizador efeito da centelha, utilizável em todas as experiências para que possamos "ver" a passagem da Eletricidade (que, literalmente, "caminha" através do próprio fluxo iônico gerado pela Alta Tensão...).

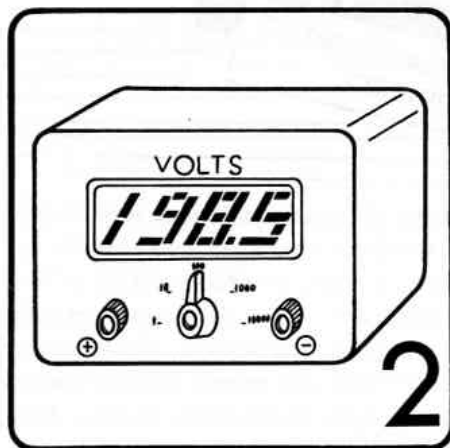
NOTA FINAL: evite, durante as experiências, a presença próxima de materiais voláteis e altamente inflamáveis, como tiner, acetona, etc., freqüentemente presentes nas bancadas de Eletrônica para funções de limpeza, etc. A centelha poderá incendiá-los, através dos gazes que se volatizam, causando graves acidentes.

ENTENDA COMO FUNCIONA O TUBO DE RAIOS CATÓDICOS (TRC)

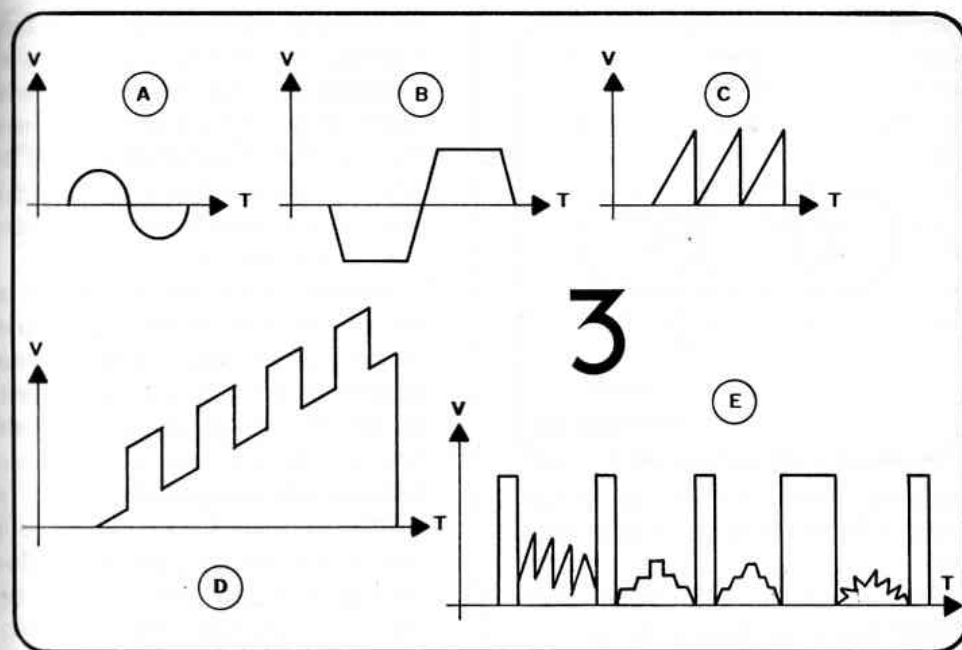
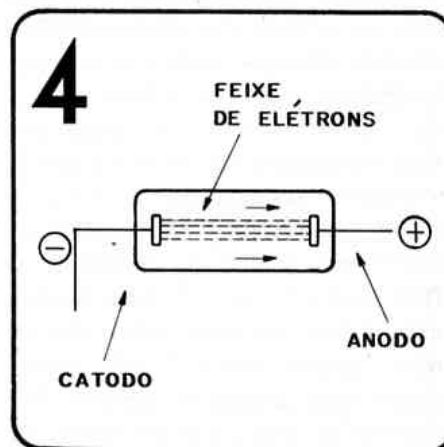
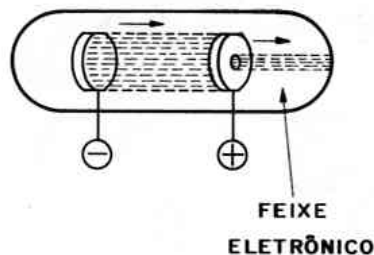
N. R. – No presente ENTENDA, mestre Fanzeres "dá uma geral" nesse importante componente (na verdade bem mais do que um simples componente, pois envolve, na sua confecção industrial e uso prático, tecnologias bastante avançadas, apesar da sua "idade"...) que é o TUBO DE RAIOS CATÓDICOS, sem o qual não seriam possíveis os modernos aparelhos de televisão, nem os importantes osciloscópios (intrumento utilíssimo em laboratórios mais avançados de Eletrônica...) e mesmo os terminais de vídeo dos micros e computadores da vida... Como sempre, na sua forma direta e clara (sem rebuscamentos técnicos desnecessários...), A. Fanzeres coloca, à disposição do hobbysta, as informações básicas sobre o "mundo da imagem eletronicamente gerada", um tema muito importante para aqueles que desejam aprofundar-se no seu hobby, ou tornar-se, no futuro, profissionais especializados em certas áreas...

O TUBO DE RAIOS CATÓDICOS

(Não se espantem com esse nome esquisito... Trata-se de um "negócio" à frente do qual, milhões de pessoas, no mundo todo, passam longas horas, todos os dias...) têm muitas aplicações, sobressaindo, entre elas, a utilização como CINESCÓPIOS (popularmente "tubos de televisão") e como tubos de imagem para OSCILOSCÓPIOS... A grande vantagem na utilização desse importante componente, é que ele nos permite "ver" sinais e fenômenos elétricos (normalmente "invisíveis" aos nossos incompletos sentidos...), ao mesmo tempo em que podemos medir tais sinais e correntes... Por comparação, algo assim como uma espécie de balança que, ao mesmo tempo, nos indicasse os *quilogramas* do produto e também a própria *qualidade* do material!

Quando, por exemplo, utilizamos um voltímetro – seja ele *analógico* (desenho 1) ou *digital* (desenho 2), eles nos indicam (através do deslocamento de um ponteiro sobre uma escala graduada ou do surgimento de dígitos – números – num *display*, conforme o caso...) com bastante precisão, a volta-

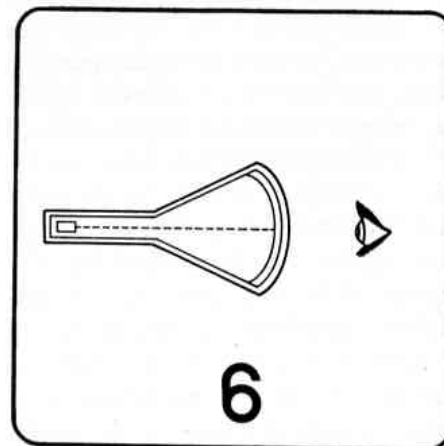
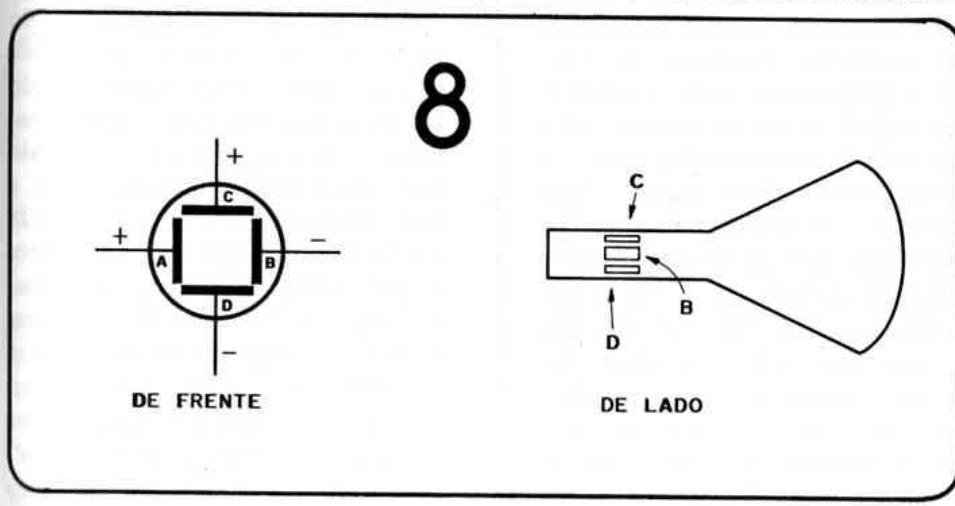
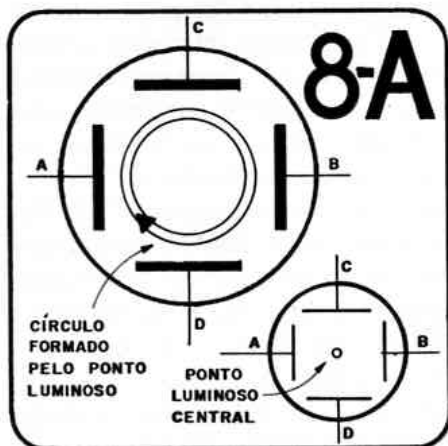
gem ou tensão elétrica no ponto medido, ou seja: a "pressão" elétrica ou a "diferença de potencial" existente entre os dois pontos aos quais aplicamos as pontas de prova... Entretanto, nem o voltímetro analógico (de ponteiro) nem o digital (com *display*) podem nos indicar ou mostrar uma outra importante característica dos sinais ou corrente: o seu "perfil", traçado ou "forma" ("desenho" das elevações ou "abaixamentos" das tensões em função do tempo...). Assim se, por exemplo, estivermos medindo uma tensão C.A. qualquer, embora possamos obter as indicações quanto à sua voltagem, não poderemos distinguir se o sinal tem "forma" senoidal ou triangular (conforme ilustram as figuras A e C – por exemplo – no desenho 3, o qual ilustra várias "formas de onda" ou "perfis" de correntes elétricas...).

Já através do TUBO DE RAIOS CATÓDICOS, podemos, não só determinar a voltagem, tensão ou diferença de potencial, como também visualizar o "perfil" ou "forma" assumida por essa voltagem (e suas variações através do tempo...)! No desenho 3, em alguns exemplos simples, o hobbysta pode "ver" como as variações de tensão, em função do tempo (notem os eixos "V" de *voltagem* e "T" de *tempo*...)determinam diversas "formas" ou desenhos, todos eles "mostráveis" por um TUBO DE RAIOS CATÓDICOS... Em 3-A temos uma "forma" SENOIDAL, em 3-B uma "onda" QUADRADA ou TRAPEZOIDAL, em 3-C uma "forma de onda" TRIANGULAR, em 3-D um sinal em "ESCADA" e, finalmente, em 3-E uma "forma de onda" COMPLEXA...

• • •

Além da vantagem óbvia de se "ver" as tensões e correntes, o TUBO DE RAIOS CATÓDICOS apresenta outra importante característica: o "consumo" ou "carga" por ele imposta ao circuito ou pontos sob medição, é diminuto e assim, tudo se passa como se a medição ou "amostragem" da forma de onda estivesse sendo feita com um VOLTÍMETRO que apresentasse uma *resistência de entrada* de muitos e muitos *megohms*... Dessa maneira, não se afeta, na prática, o comportamento do próprio circuito ao qual esteja conetado o TRC... Esse é um dos fatores que possibilitam a utilização do TRC na análise *dinâmica* de circuitos, ou seja: medições e verificações *com o circuito funcionando normalmente* (o que nem sempre é possível com um simples MULTÍMETRO, por exemplo...).

Imaginem um simples tubo de vidro, contendo dois eletrodos metálicos nos extremos, fechado hermeticamente, e onde foi feito vácuo (retirado *todo* o ar, ou, pelo menos, a maior parte dele...). Conforme mostra o desenho 4, em esquema simples, se um dos eletrodos for ligado ao polo *positivo*, e o outro ao *negativo*, de uma fonte de *alta tensão* (*bem* alta mesmo...), tais eletrodos assumirão as funções (e os "nomes") respectivos de *anodo* e *catodo*... Assim que uma ligação como essa for realizada, inicia-se, do *catodo*

para o *anodo*, um FLUXO DE ELÉTRONS... Os elétrons, que estão "sobrando" no *catodo* (eletrodo negativo) são atraídos pela polarização *positiva* do *anodo*, e para ele "caminham", em enorme velocidade, na forma de feixe estreito... A esse feixe, ou fluxo de

elétrons, damos o nome de RAIOS CATÓDICOS (devido ao fato de originar-se no *catodo*...).

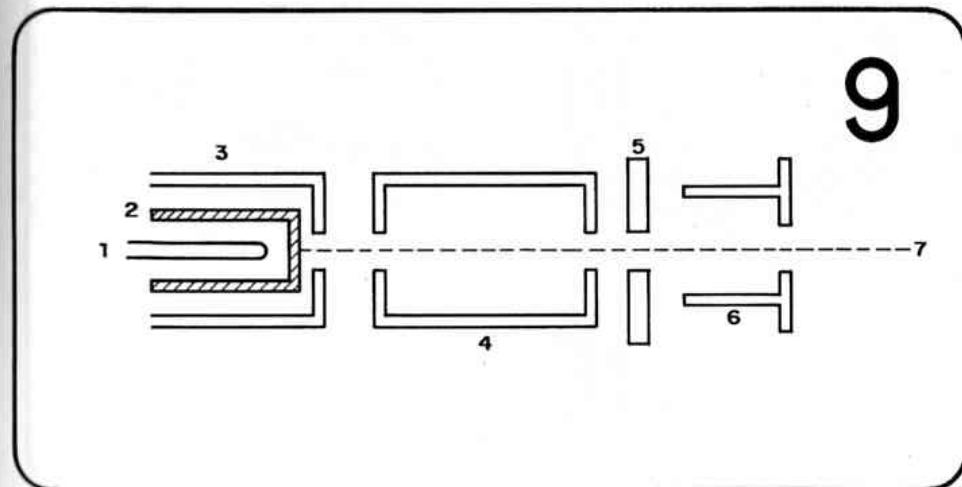
Se, em lugar de dois eletrodos "sólidos" (como no desenho 4), tivermos o eletrodo correspondente ao *anodo* com um orifício central (desenho 5), o feixe de elétrons, devido à altíssima velocidade adquirida ao saírem do *catodo*, atraídos pelo *anodo*, passa pelo furo, atravessando o *anodo* e atingindo a própria extremidade do tubo de vidro! Os RAIOS CATÓDICOS não são visíveis a olho nu, porém, se na face interna do tubo de vidro, naquela extremidade atingida pelos *elétrons* que "passam batidos" pelo *anodo*, existir uma camada de material *fluorescente* (e isso *pode* ser obtido industrialmente, através de cuidadosa deposição eletro-química...), esse material, pela ação dos impactos dos elétrons, ficará luminoso, nos pontos atingidos pelo feixe ou pelos RAIOS CATÓDICOS!

Num tubo como o da figura 5, esse impacto produziria um PONTO luminoso, com o mesmo diâmetro do feixe de elétrons (determinado pelo furo existente no *anodo*) que estaria se chocando com a superfície do material fluorescente... É bom notar que, mesmo que toda a superfície interna do tubo estivesse revestida com o material, somente o local de incidência do feixe é que ficaria iluminado!

Baseado nesse princípio é que se construíram os modernos osciloscópios ou tubos de televisão... A emissão dos elétrons do feixe é melhorada através do *aquecimento do catodo* (um calefator ou filamento, que se torna incandescente pela passagem de corrente relativamente elevada...) e este então libera os elétrons, os quais são atraídos, em alta velocidade, por um outro eletrodo (este positivamente polarizado) existente próximo à face do cinescópio ou TRC (ultor). Basicamente, um TRC moderno apresenta a estrutura mostrada no desenho 6 (onde também se vê a posição do observador, em situação de visualizar facilmente o ponto luminoso gerado pelo impacto dos elétrons...). Entretanto, um TRC desse exato tipo, pouca serventia teria... Seria como ter um lápis, com a sua ponta de grafite *estacionada* sobre o papel... *Nada* seria desenhado, e apenas veríamos um pontinho preto... Precisamos "mexer" o lápis, para que algum desenho surja...

Voltando então ao TRC, se, ao longo do "pescoço" do tubo (ver desenho 7) forem colocados eletrodos "extras", opostos uns aos outros (tanto em posicionamento quanto em polarização), conforme ilustra o desenho 8, ao aplicarmos, externamente, tensões *positivas* ou *negativas* a esses eletrodos, conseguiremos que o feixe eletrônico (que antes se projetava fixamente no *centro* da tela fluorescente...) se *desloque* para os lados (atraídos ou repelidos pelos eletrodos A e B) ou no sentido vertical (atraídos ou repelidos pelos eletrodos C e D). Ocorrem interessantes fenômenos "visuais", quando acionamos (aplicando tensões externamente) esses eletrodos contidos no "pescoço" do tubo (também chamados de "defletores" ou "placas defletoras"...). Por exemplo (vejam desenho 8-A) se aplicarmos, seqüencialmente, tensões positivas idênticas, pela ordem, aos eletrodos de deflexão A, C, B, D, A, C, B, D, A, e assim por diante, o feixe eletrônico (que é *negativo*, portanto "sente-se atraído" pelas tensões positivas aplicadas aos defletores...) formará um verdadeiro círculo luminoso na face fluorescente do tubo! Já se (como ilustra a figura menor no desenho 8-A) aplicarmos tensões *firmes* e idênticas, positivas ou negativas, simultaneamente a *todos* os 4 eletrodos de deflexão,

novamente teremos apenas o ponto luminoso central na tela fluorescente, pois o feixe eletrônico, identicamente atraído por todos os lados, não "consegue" mover-se da sua posição central...

Então, já sabemos que o impacto do feixe eletrônico sobre a camada de material fluorescente, produz a luminosidade na face do tubo... Essa luminosidade, dependendo da "química" do produto fluorescente aplicado, poderá apresentar cor branca, azul pálido, verde ou amarela... Ainda dependendo das características químicas do material, a luminosidade pode desaparecer com maior ou menor rapidez, assim que cessa a incidência do feixe... A esse fenômeno, dá-se o nome de "persistência"... Normalmente, os osciloscópios com TRC de luz *verde* apresentam *baixa persistência*, ou seja: o ponto luminoso não "fica" lá muito tempo, após cessar o feixe, ou após o feixe ser deslocado da sua posição... Com isso, os fenômenos ou sinais elétricos observados podem ser bastante rápidos, "dando lugar" a outros, quase que instantaneamente... Esse tipo de tubo é utilizado tanto nos aparelhos de televisão, quanto nos osciloscópios normais de laboratório... Já, por exemplo, os TRC usados em telas de *radar* ou em monitores cardíacos, apresentam uma maior demora na extinção da luminosidade gerada pelo feixe de elétrons (*alta persistência*, portanto...), apresentando cor amarela na luz gerada pelo feixe eletrônico...

Ainda quanto a essa questão da "cor" da luminosidade gerada nos TRC, nas TVs mais antigas, a luminosidade era *branca*, e assim as imagens produzidas apresentavam apenas variações entre branco e preto (luminosidade total, média ou nula...). Atualmente, num televisor a cores, a tela ou face interna do cinescópio é recoberta de "lentilhas" (triad) de três cores que produzem milhares de pontos luminosos nas três cores básicas da TV (azul, verde e vermelho)... Sobre esse assunto (funcionamento da TV e TV a cores...) retornaremos em artigos futuros, aqui mesmo no ENTENDA...

Voltando ao TRC, a produção do feixe eletrônico, devido à emissão de elétrons pelo catodo aquecido pelo filamento incandescente, e subseqüentemente atraído pela placa de anodo (sob elevadíssima voltagem...), não é *tudo* dentro de um TUBO DE RAIOS CATÓDICOS... Logo após a sua "produção", o feixe de elétrons precisa passar por certos estágios de "melhoramento" (aceleração, focalização), para que possa chegar à tela como um ponto nítido (e também para que possa ser corretamente defletido ou "desviado" pelos eletrodos de deflexão...). Sempre lembrando então que, o feixe eletrônico, devido ao fato de ser "algo" *negativo*, é sempre *atraído* por eletrodos ou dispositivos sob tensão *positiva* e repelido por tensões ou campos elétricos *negativos*, vamos dar uma olhada no desenho 9, onde vemos uma configuração mais completa do interior de um TRC moderno... Notem então que um TRC apresenta o sistema de aquecimento ou calefação (filamento, nº 1 no desenho 9), catodo (nº 2 no desenho), eletrodos de focalização (nº 3 e 5 no desenho 9, respectivamente chamados de *primeiro* focalizador e *segundo* focalizador), eletrodos aceleradores (nº 4 no desenho), placas defletoras (nº 6 no desenho 9), além, é claro, do próprio feixe (nº 7) e da tela fluorescente, sob elevada tensão positiva, que recebe o feixe e "traça" o desenho...

Observando-se, contudo, a grande quantidade de eletrodos de geração, conformação e controle do feixe, mostrada no desenho 9, é fácil notar que o "pescoço" do tubo *deve* ser longo, para que tudo "caiba" nele... Já em alguns aparelhos de TV e outros cinescópios específicos, nos quais o *espaço* é "mercadoria valiosa", não se podia admitir, por exemplo, que um cinescópio de 22 polegadas apresentasse um pescoço de quase 1 metro de comprimento... Felizmente, verificou-se que o feixe eletrônico dentro do TRC podia também ser desviado ou deslocado da sua posição central "normal" por fortes campos magnéticos externos (além, é claro, da própria atração ou repulsão gerada pelos campos elétricos estáticos fornecidos pelos eletrodos de controle internos...). Foi criado, então, o sistema de deflexão do feixe eletrônico (não mais pelos eletrodos colocados *dentro* do TRC, à saída do *segundo acelerador* – ver desenho 9) por BOBINAS DE DEFLEXÃO, colocadas na parte externa do pescoço (bem junto ao início do alargamento do tubo), conforme mostra a figura 10. Na ilustração, notem (1) o pescoço do TRC, (2) as bobinas de deflexão *vertical* do feixe e (3) as bobinas de deflexão *hori-*

zontal... Essas bobinas são percorridas pelas correntes elétricas dos sinais, que produzem então campos magnéticos que vão atrair ou repelir o feixe eletrônico, de um lado para outro (ou de cima para baixo e vice versa...), produzindo assim o "traçado" por sinal, na tela fluorescente... A função, pois, das BOBINAS DE DEFLEXÃO é idêntica à das placas defletoras já citadas... Só tem um "probleminha": as bobinas se prestam apenas para a deflexão comandada por sinais de freqüência relativamente baixa (as características de indutância das bobinas *não permitem* o seu correto funcionamento em freqüências muito altas...). Por outro lado, as bobinas (aí está a vantagem...) permitem TRC ou cinescópios com pescoços curtíssimos (o que permite, entre outras coisas, a construção de televisores bastante compactos...).

Já nos osciloscópios de laboratório, devido ao fato de tais instrumentos *terem* que lidar com freqüências bem altas, normalmente a deflexão ainda é feita através de placas internas, dentro do pescoço do tubo...

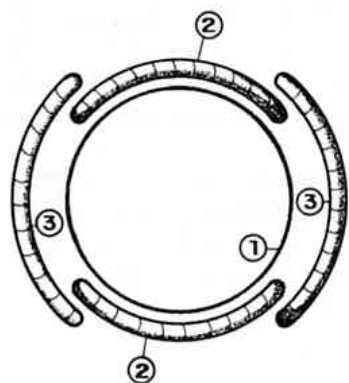
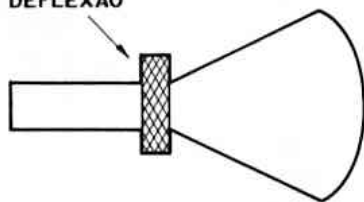
• • •

As tensões necessárias para atrair o feixe eletrônico até a face fluorescente do TRC são bastante elevadas, considerados os *outros* valores de voltagem aplicados aos demais eletrodos... Assim, mesmo um pequeno tubo de raios catódicos, com 7 centímetros de diâmetro na sua face, requer, não raramente, tensões de 5.000 e 9.000 volts no ultor. A corrente é débil (uns poucos miliampéres) e assim, podem ser utilizados – na obtenção dessas elevadas tensões – multiplicadores de voltagem com diodos e capacitores, no lugar dos tradicionais transformadores elevadores...

O valor das voltagens aos sinais a serem aplicados às placas defletoras (que, como sabemos, não *geram* o feixe, mas servem para *desviá-lo*, criando os "desenhos" no TRC...) são, por outro lado, bastante *baixos*... É normal que as placas defletoras possam gerar um deslocamento do ponto na tela, de cerca de 1 cm., apenas com tensões de 3 a 5 volts... À essa relação se dá o nome de "sensibilidade do TRC"... Quanto menor a voltagem para se obter o mesmo funcionamento do feixe, *mais sensível* é o TRC (melhor, portanto...). Notar que, quando se fala em "sensibilidade" do TRC... Quanto menor a voltagem para se obter o mesmo afastamento do feixe, *mais sensível* é o TRC (melhor, portanto...). Notar que, quando se fala em "sensibilidade" do TRC, estamos nos referindo à voltagem *diretamente* aplicadas aos elementos defletores (bobinas ou placas internas, como já vimos...) e NÃO ao sinal aplicado, por exemplo, à *entrada* do instrumento denominado OSCILOSCÓPIO, pois esse aparelho utiliza amplificadores destinados a *aumentar* o sinal, até que o mesmo atinja os valores necessários à deflexão...

• • •

Além da sensibilidade do TRC, da persistência da tela, existem outros fatores que determinam a qualidade do TUBO DE RAIOS CATÓDICOS.. Por exemplo: o "ponto", ou seja, a luminosidade gerada pelo feixe eletrônico no centro da tela (com o feixe em "repouso"), deve ser *bem pequeno e redondo*... Num osciloscópio, por exemplo, os controles de focalização devem permitir reduzir esse ponto a um mínimo, obtendo-se também uma configuração perfeitamente circular... Existem TRC (de menor qualidade) que produzem pontos retangulares... Embora seja um detalhe pouco observado, um componente desse tipo não permitirá a obtenção de imagens corretas... Seria como utilizar um lápis de ponta grossa e "rombuda", para fazer desenhos finos, de precisão...

Para uso em oficinas (num osciloscópio), a face do TRC apresenta, quase sempre, 5 polegadas (12,5 cm.), embora também sejam bastante úteis os de 7,5 cm. (3 polegadas). Mesmo, contudo, numa tela relativamente pequena (quase sempre circular, mas, às vezes, em osciloscópios mais modernos e caros, retangular...), o deslocamento do ponto luminoso, devido à inércia do olho humano (persistência retiniana) e à propria persistência da luminosidade (dependente do material fluorescente da tela...), a impressão que o observador tem é de que se trata de uma *linha* luminosa (e não de um simples ponto "andando"...). É mais ou menos como aquela brincadeira de pegar um tição (pedaço de madeira retirado em brasa de uma fogueira...) e movimentá-lo, à noite, com rapidez... A quem estiver observando, não surge visível apenas o ponto luminoso representado pelo tição em brasa que se movimenta, mas sim todo um padrão ou traço luminoso, "seguindo" o desenho feito

pelos movimentos (você também pode comprovar esse fenômeno, girando rapidamente, no escuro, um cigarro aceso, observando o "desenho" criado pela movimentação da ponta...).

Assim, ao ocorrer a deflexão do feixe eletrônico, da sua posição central de repouso, para qualquer dos lados, ou ainda no sentido vertical, (deflexão essa ocasionada, como já vimos, pela aplicação dos sinais aos eletrodos de controle internos ou à bobina de deflexão externa...), não se verá *o ponto* deslocando-se, mas sim um *traço* que indica o exato "caminho" percorrido pelo ponto na superfície fluorescente da tela... Vamos a alguns exemplos visuais, sobre uma tela *quadrada*, para facilitar as explicações (desenho 11): em (A) o ponto está "parado" no centro (não há tensão nos defletores, ou o sinal é idêntico em todos os defletores...). Se fizermos o ponto deslocar-se para cima (B) e para baixo (C), rapidamente, o resultado visual será uma linha vertical, como em (D). Se o ponto for deslocado (através da deflexão gerada pelas placas ou bobinas horizontais...) da esquerda (E) para a direita (F), teremos, na tela, uma linha horizontal (G). Já se o ponto luminoso, através da correta deflexão, deslocar-se em diagonal, partindo de um dos cantos da tela (H), poderemos obter linhas também oblíquas, tanto "descendo" (I) quanto "subindo" (J), dependendo da posição inicial do ponto...

• • •

Normalmente, nos osciloscópios, a estrutura circuital não é muito complicada (embora seja de precisão...). Um circuito especial faz o ponto movimentar-se, e é denominado "circuito de varredura". Através da correta polarização das placas horizontais de deflexão, esse circuito faz com que o ponto se desloque da esquerda para a direita, horizontalmente. Já os sinais a serem analisados são aplicados (através de um circuito de amplificação prévia...) às placas ou bobinas verticais, fazendo com que o ponto se desloque de baixo para cima, e vice versa... A correta combinação da "varredura" com o sinal em exame é que produz a imagem osciloscópica, permitindo observarmos o perfil da tensão e de suas variações em função do tempo... As telas dos TRC usados nos osciloscópios costumam apresentar uma "grade" demarcada, para que as análises visuais fiquem mais fáceis de serem interpretadas. No exemplo do desenho 12, supondo que cada graduação na vertical representa um incremento (ou decremento) de 3 volts e que cada graduação na horizontal simboliza um "avanço" de 1/6 de segundo, podemos afirmar, sem medo de errar, que a configuração *representa uma Corrente Alternada, com forma de onda senoidal, apresentando tensão de pico de 6 volts e freqüência de 1 Hz*! Informações mais completas que essas, impossível, não é...? Pois é isso exatamente o que podemos obter num osciloscópio, que é importante aparelho de análises e medições, usando o TUBO DE RAIOS CATÓDICOS...!

• • •

12

Nota do Autor: Ficaremos no aguardo das manifestações dos hobbystas e leitores e, se for o desejo da maioria (dentro do eterno espírito democrático e participativo de DCE...), elaboraremos uma série de artigos, aqui mesmo no ENTENDA, explicando o uso prático do OSCILOSCÓPIO nas medições e verificações de bancada, de sinais, tensões de correntes... A. F.

Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicados, dependendo do assunto, nesta seção, DICAS PARA O HOBBYSTA ou na seção CURTO-CIRCUITO. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas pela ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção". Pelos mesmos motivos apresentados, *não* respondemos consultas diretamente, seja por telefone, seja através de carta direta ao interessado. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completo, inclusive CEP) para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

"Tenho algumas dúvidas sobre o projeto da MAGITENA-FM, mostrado em DCE nº 33... Não encontrei o capacitor de .0047µF, substituindo-o por outro, de .005µF... Tentei utilizar a MAGITENA com um receptor residencial (e para isso construí também uma fonte de alimentação de 12 volts, baseada na MICROFONTE SEM TRANSFORMADOR, publicada em DCE nº 6...). Liguei e soldei todos os componentes nos lugares certos, blindei a caixa e também conetei os terminais "T" dos dois transístores ao "terra" do circuito, porém ao ligar a saída do MAGITENA ao rádio (sem ligar o fio "terra"), o aparelho, embora chaveado para FM, "pegou" a estação AM local...! Ao ligar o fio "terra" da MAGITENA ao "terra" do rádio, quase não se nota a amplificação de sinais distantes... Em outra experiência, inverti a entrada e a saída a MAGITENA e acabei "pegando" sinais de rádio-amadores e da polícia...! Gostaria de saber o que poderia ser feito para solucionar esses funcionamentos esquisitos... Talvez a minha fonte não seja capaz de fornecer a corrente suficiente... Qual seria a necessidade de corrente do circuito...?" – Egberto Gustavo do Carmo – Itajubá – MG.

Logo de cara, Eg, a MICROFONTE SEM TRANSFORMADOR (como, aliás, você já tinha imaginado...), não é capaz de fornecer corrente em níveis aceitáveis pelo circuito da MAGITENA... Já explicamos, aqui mesmo no CORREIO, um "monte" de vezes, que o projeto da MICROFONTE destinava-se apenas a alimentação de circuitos que demandassem corrente bem baixa pois, em caso contrário (embora não ocorram danos, nem à MICROFONTE, nem ao circuito alimentado...), a regulagem de tensão

"vai pra cucuia" e a voltagem de saída cai violentamente (sempre que for requisitado da MICROFONTE, *mais* corrente do que ela é capaz de fornecer...). Assim, para uso residencial da MAGITENA, faça uma fonte a transformador (usando diodos e eletrolíticos na retificação e filtragem...), com capacidade para uns 150mA, por medida de segurança... Quanto ao capacitor, o de .005µF pode, perfeitamente, substituir o original de .0047µF, devido à baixíssima diferença no valor real (desde, é claro, que o componente seja de boa qualidade, pois em circuitos que trabalham em altas freqüências – caso da MAGITENA – perdas, "fugas" ou discrepâncias sérias no valor, podem alterar fundamentalmente o funcionamento...). Agora quanto à conexão da MAGITENA à entrada do receptor... Se o dito cujo *não tem* um jaque de entrada (ou parafusos de conexão) para antena externa, o remédio é ligar-se o "vivo" da saída da MAGITENA (fio vindo do coletor do BF184 "de cima", no esquema da pág. 22 de DCE nº 33) à própria antena do receptor, e o "terra" da MAGITENA ao "terra" ou "chassi" do receptor... Sem essas *duas* ligações, inevitavelmente o funcionamento será instável, ocorrendo mesmo a possibilidade da captação de estações fortes (locais) de AM, devido ao alto ganho de amplificação do circuito... Quando, por outro lado, você experimentou a "maluquice" de inverter completamente a MAGITENA, simplesmente colocou, em paralelo com o próprio circuito de sintonia de entrada do receptor, a bobininha formada pelas 30 espiras de fio nº 22 (enrolada sobre o resistor de 10KΩ x 1 watt da MAGITENA), com o que *deslocou* a faixa de sintonia do receptor, possibilitando a captação de *outras* freqüências (rádio-amadores, polícia, etc.). Finalmente, embora a MAGITENA possibilite um grande reforço na amplificação de sinais fracos e distantes, não pode, obviamente, fazer "milagres"... Mesmo corretamente ligada, se os sinais que chegam à *antena da MAGITENA* (a propósito: você não mencionou na sua carta *se usou* antena ligada à entrada da própria MAGITENA, e isso, obviamente, é necessário...) de forma extremamente fraca, nem todo o ganho do circuito conseguirá gerar um sinal aceitável para a entrada do receptor!

● ● ●

"Queria solicitar um favor especial... Se possível, gostaria de obter alguns nomes e endereços de hobbystas de Portugal que escrevem para a seção VIA SATÉLITE de DCE... Sou um assíduo leitor dessa conceituada revista e gostaria muito de manter correspondência com essas pessoas, para troca de informações... Aproveito para parabenizar a todos daí, pelo grande desempenho que as edições de DCE estão apresentando, tanto frente ao público nacional como em relação aos leitores de outros países, por ser um excelente órgão de comunicação técnica e elevada tecnologia..." – Antônio Marques Coelho – Caixa Postal nº 869 – CEP 12200 – São José dos Campos – SP.

Como você deve saber, Toni, por motivos éticos não podemos publicar ou fornecer endereços completos, a menos que exista uma autorização direta ou implícita dos interessados... Optamos então por publicar o *seu* endereço (já que você *pretende* entrar em comunicação direta com os hobbystas lusitanos...) e, ao mesmo tempo, conclamar os amigos portugueses a escreverem diretamente para você... Está bem assim...? Boa sorte...

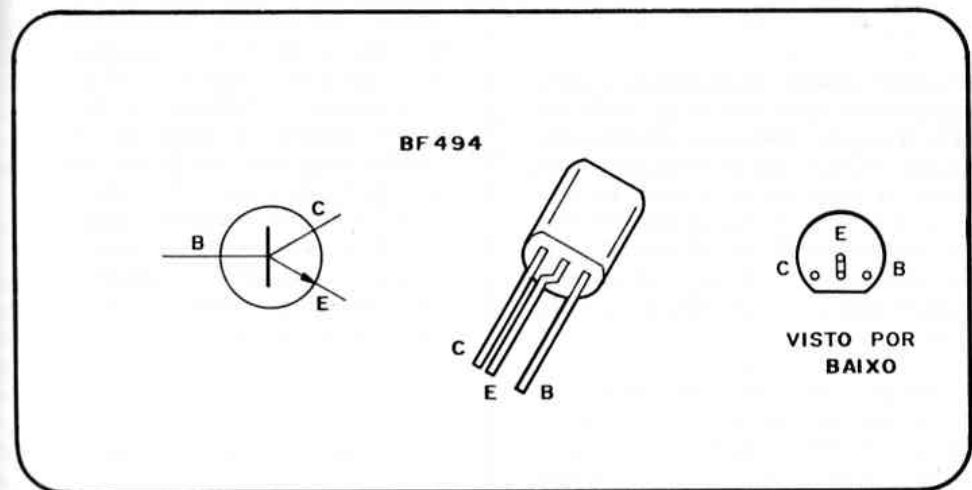
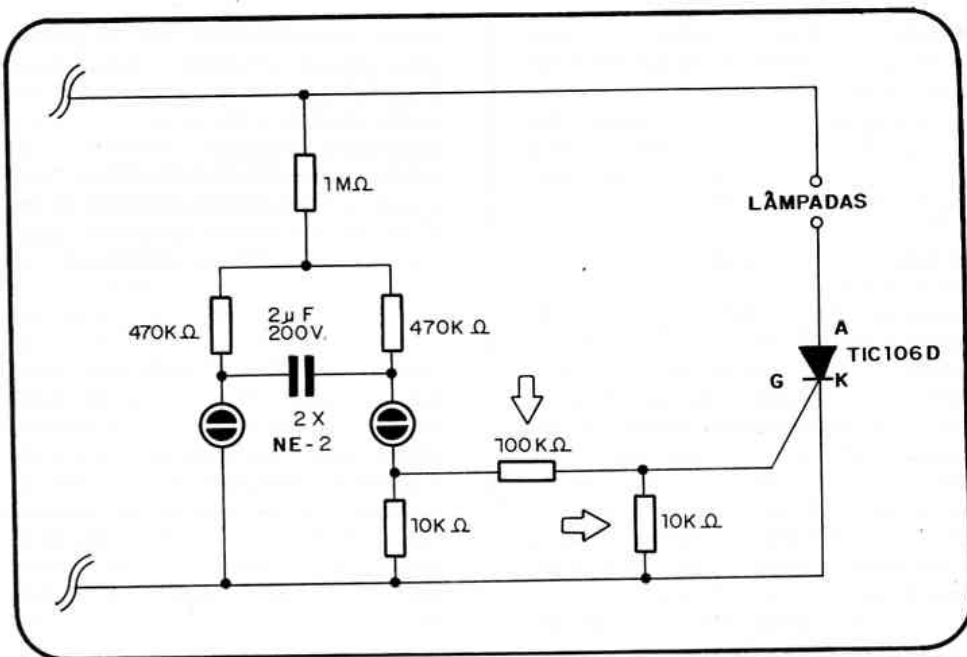
● ● ●

"Inicialmente, gostaria de cumprimentá-los pela sua revista, bastante acessível, tanto na linguagem quanto nas explicações e ilustrações... Aqui em Montenegro, vários amigos compartilham da minha opinião sobre a DCE... Agora algumas pequenas dúvidas: no FREQÜENCÍMETRO LINEAR é possível ampliar a escala sem complicar muito o esquema, talvez anexando um resistor de 100Ω...? Seria possível a publicação de um esquema para se ler resistências com o DIGIVOLT...? Há um substituto direto para o transístor BF184 da MAGITENA-FM, que seja de mais fácil obtenção...? Agradeço pela atenção, e espero ser atendido, desta vez, pois já escrevi anteriormente, ficando sem resposta..." – Fernando Renato Hartmann – Montenegro – RS.

Agradecemos pelos elogios (seus e de seus amigos), Fernando... Quanto à ampliação da escala do FREQÜENCÍMETRO LINEAR, embora teoricamente possível, não deverá apresentar resultados satisfatórios, pois o circuito está dimensionado (devido à sua grande simplicidade) para "leitura" de freqüências não muito elevadas (apenas dentro da faixa de audio, portanto...). Um resistor de 100Ω na rede de chaveamento, "em tese", elevaria a freqüência máxima "medível" a 1MHz, porém isso exigiria, inevitavelmente, a substituição também do capacitor de .0068µF por um de .0027µF ou de .0033µF, o que, por outro lado, influenciaria na precisão e estabilidade das leituras efetuadas nas faixas mais baixas de freqüência. Outra coisa: o próprio 555 não trabalha tão bem em freqüências muito elevadas, podendo gerar erros nas leituras... É preferível você ter um pouquinho de paciência (assim como teve para esperar a resposta após ter enviado *duas* cartas...) que, em breve, publicaremos um projeto de freqüencímetro (DIGITAL), para freqüências mais elevadas... Também a adaptação do DIGIVOLT para leitura de resistências está sendo estudada e desenvolvida para breve publicação... Aguarde... Finalmente, em substituição ao BF184 da MAGITENA, tente usar o BF494, mostrado na ilustração, que é plástico, e apresenta apenas três pernas (notar a identificação dos terminais...).

● ● ●

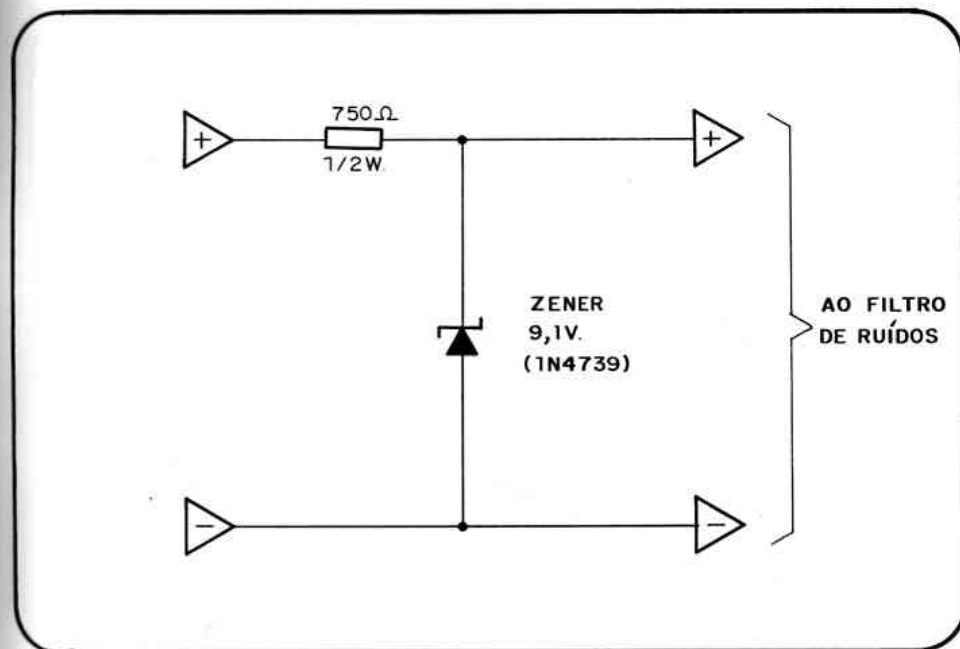
"Montei o PISCA-ÁRVORE (DCE nº 9) mas não consegui fazê-lo funcionar corretamente... As duas lâmpadas Neon piscam ao mesmo tempo, mas a lâmpada externa (incandescente) permanece acesa o tempo todo... Substitui o capacitor de 2µF por um de .1µF... Verifiquei o SCR e ele está bom... Podem me dar alguma "dica" para sanar o defeito...? – João Bosco F. Júnior – Baturité – CE.

Seguinte, João: realmente, devido à sensibilidade de "gate" *muito* elevada do SCR TIC106D, alguns hobbystas tiveram problemas parecidos com o ocorrido na sua montagem... Experimente uma *rede resistora* de atenuação, para "reduzir" a sensibilidade do SCR, conforme indicado pelas setas na ilustração, que mostra as pequenas modificações a serem feitas no circuito...

Outra coisa: a redução do capacitor que você realizou foi *muito* drástica, aumentando bastante a freqüência de oscilação do par de Neons e *isso* também pode ser responsável, tanto pelo acendimento simultâneo das duas Neons, quanto pela permanência em "estado de acendimento" da lâmpada incandescente externa controlada...!

• • •

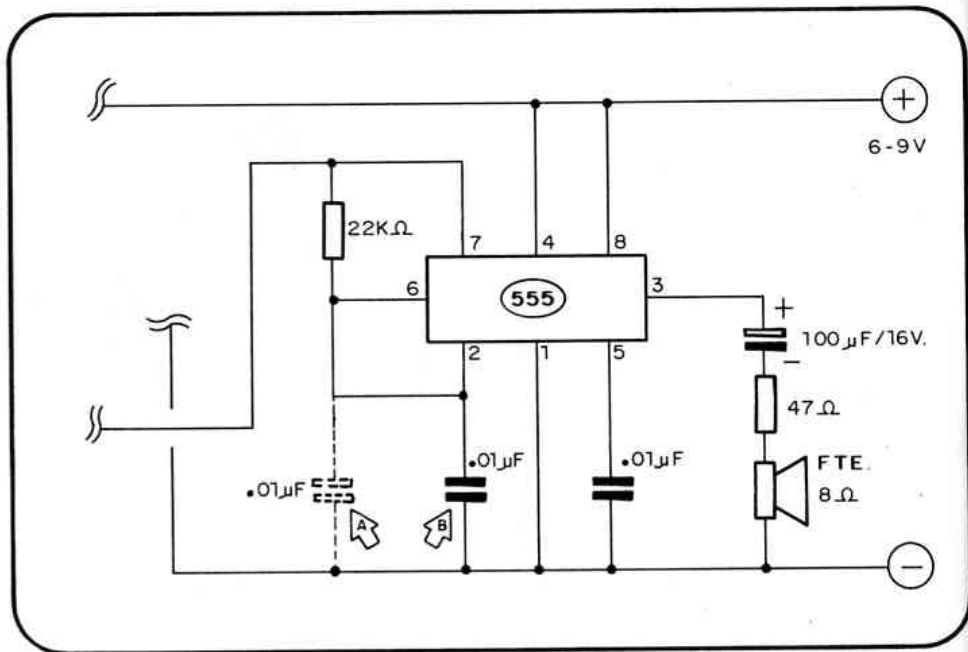
"Já escrevi algumas cartas pedindo informações sobre circuitos, mas sei que vocês, pela falta de espaço e pela grande correspondência que recebem, não puderam me atender ainda... A minha dúvida de agora é a seguinte: como proceder para alimentar o FILTRO DE RUÍDOS (DCE nº 14) com 12 volts, pois pretendo instalá-lo na saída do toca-fitas do carro...?" – José Nicolau – Limeira – SP.

Infelizmente, Nic, como você e todos os outros leitores assíduos estão "carecas" de saber, é *impossível* a resposta às milhares de cartas mensais (só para dar um "exemplinho": durante o mês de maio de 84 foram cadastradas nada menos que 1.800 cartas de leitores... dá pra encarar...?). *Mesmo* após a espera determinada pela inevitável cronologia no atendimento, apenas *1 ou 2 por cento* das cartas "cabem" nas seções específicas de resposta (CORREIO, VIA SATÉLITE, CURTO-CIRCUITO, etc.). Assim, muitas e muitas cartas ficam mesmo (infelizmente) sem resposta... Pelos mesmos motivos torna-se impossível o atendimento direto (através de carta/resposta ao endereço do interessado...), fornecimento de circuitos pelo Correio, etc. Agora, quanto à sua consulta: nada mais fácil do que "abaixar" os 12 volts para a tensão de 9 volts necessária ao FILTRO DE RUÍDOS... Basta usar o circuitinho com diodo *zener*, mostrado na ilustração... A respeito da instalação do FILTRO, atenção às limitações e recomendações mostradas no desenho 3, pág. 47, DCE nº 14...

• • •

"Fiquei muito interessado pelo projeto mostrado no "CIRCUITO-CURTO" de DCE nº 37, sob o nome de SEQUENCIADOR SONORO ESCADINHA... Apenas não entendi o que vocês quiseram dizer com "alterações no timbre médio da seqüência poderão ser conseguidas pela modificação do capacitor de .01µF ORIGINALMENTE CONECTADO ENTRE OS PINOS 2 E 6 DO 555 E A LINHA DO NEGATIVO DA ALIMENTAÇÃO..." *Pelo que entendi, deveria então haver mais um componente, conforme esquema anexo, e que não saiu no desenho... Terá havido erro no artigo ou fui eu que interpretei mal a frase...?" – Leonardo Vasconcelos Lira – Timbaúba – PE.*

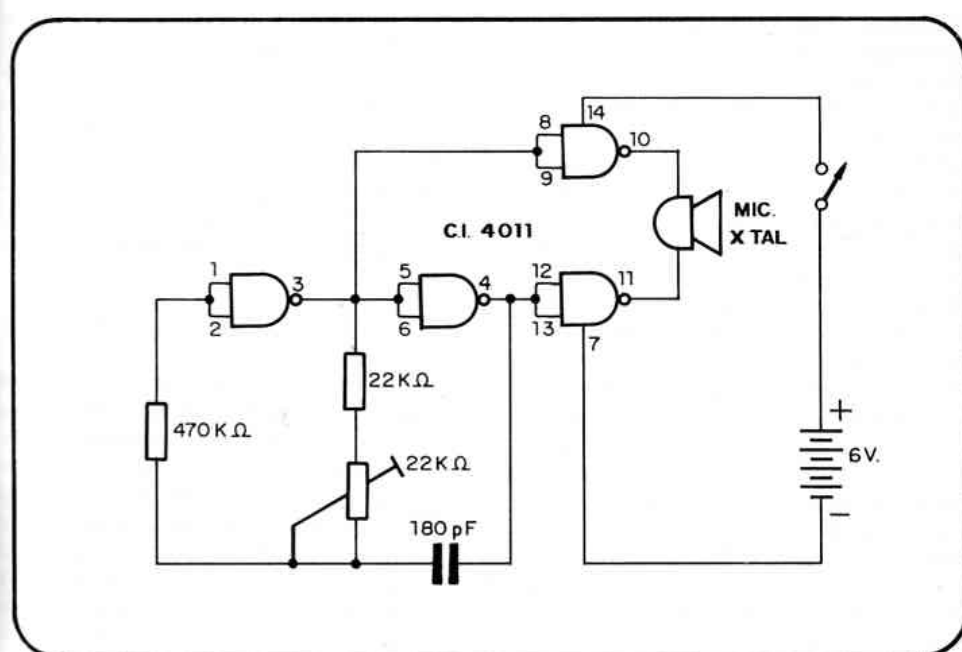
Um pouco falha nossa (o texto saiu mesmo meio dúbio...) e um pouco sua (não "zoiou" direitinho o esquema...), Leo! Conforme a ilustração, você "queria" que houvesse o capacitor simbolizado em linha tracejada (seta A), para "combinar com o texto", não é...? Não tem nada disso não! O capacitor que o texto diz estar *"entre os pinos 2 e 6 do 555 e a linha do negativo da alimentação"* é aquele mesmo que *está lá*, no esquema da pág. 80 de DCE nº 37 (indicado pela seta B na ilustração...)! É esse o capacitor que pode ter o seu valor alterado, no sentido de obter-se variações no timbre médio da seqüência de tons gerados pelo ESCADINHA... A propósito dessas experiências, não faça alterações muito radicais, pois a freqüência básica da seqüência poderá ficar ou muito alta ou muito baixa, arruinando a "beleza" sonora da "escada"... Procure ficar dentro da faixa que vai de .0047µF até .047µF, para que o timbre não se desloque demasiado...

• • •

"Estou escrevendo porque já há algum tempo iniciei a construção de um *espanta-mosquito eletrônico, porém aqui na minha cidade não consegui encontrar fones de ouvido* de cristal... *Por isso estou solicitando que mandem um para que eu possa concluir o projeto... Se não houver esse componente*

por aí, por favor me avisem, para que eu não fique esperando feito um trouxa, como já aconteceu..." – Emerson Gil Treméa – Curitiba – PR.

Não seja embananado, nem mal-educado, Emerson! *Primeiro* você diz, na sua carta "*um* espanta-mosquito" com o que presumimos que *não* seja especificamente o projeto publicado em DCE nº 14, e cujo nome era ESPANTA-MOSCAS ELETRÔNICO... *Segundo, mesmo* que você esteja se referindo ao *nosso* projeto, não temos *nenhuma* obrigação de *"mandar"* para você o tal fone de cristal, "para que você não fique esperando como trouxa"... Qual é, Emerson...? Temos deixado sempre *muito* claro que DCE (enquanto revista...) *não fornece* (nem vende e nem "manda", de graça, como você parece querer...) componentes ou peças diretamente! Se você ler tudinho com atenção, verá que esse tipo de atividade é privilégio de alguns de nossos anunciantes, aos quais você poderá recorrer quando tiver necessidade de peças mais difíceis de encontrar... Mas, já que você parece tão "bravinho", vamos tentar, excepcionalmente, "quebrar o seu galho"... Na falta de um fone de cristal (que, realmente, não é muito fácil de ser encontrado fora dos grandes centros de Eletrônica...), existe a possibilidade de se usar, no lugar deste, um *microfone de cristal* (isso mesmo...) na função de "fone"... Observe a ilustração, onde aparece um esquema um pouco diferente de "ESPANTA-MOSCA", baseado num C. I. 4011 (C.MOS) e não em transístores. No caso, pode-se usar o microfone de cristal como transdutor ultra-sônico, e o funcionamento será bastante razoável... O ajuste deverá ser feito (inevitavelmente...) por tentativas, através do "trim-pot" de 22KΩ, até que os mosquitos "se espantem"...

• • •

"Gostaria muito que DCE publicasse uma espécie de tabela com todos os símbolos utilizados para os componentes, esquemas e ligações da Eletrônica, para facilitar a interpretação dos interessados, como eu... Confesso que estou precisando muito de algo desse tipo... Agradeço a atenção..." – Robson Caretta – São Paulo – SP.

Robson, você deve ser *leitor novo* de DCE, pois exatamente isso que você pede *já foi publicado*, há bastante tempo, em apêndices especiais que sairam nas revistas nºs 3, 4, 5, 6 e 7... Se você não tiver esses exemplares, pode solicitá-los pelo nosso serviço de Reembolso Postal (números atrasados), usando o *cupom* contido no encarte central da revista...

• • •

"Peço que publiquem meu nome e endereço completos, pois desejo trocar correspondência com os amigos hobbystas, "transar" idéias e "fofocas" Eletrônicas... Sou estudante, tenho 12 anos, e "curto" muito Eletrônica..." – Marcelo Rogério Negrini – Avenida José Bonifácio, 1505 – Centro – CEP 14800 – Araraquara – SP.

Aí estão, Marcelo, seu nome e endereço, como você pediu, para que os colegas possam entrar em contado direto. Vamos lá, turma, escrevam para o Marcelo!

• • •

"Prezados amigos da DCE, embora eu ainda não seja assinante, tenho todos *os números da revista e jamais deixarei de adquirí-los, pois realmente desejo tornar-me um profissional dentro do fascinante mundo da Eletrônica e DCE tem me ajudado muito, tanto na "diversão" quanto no aprendizado... Montei o CONTROLUX (DCE nº 20) que funcionou perfeitamente... Ocorre porém que o potenciômetro, após certo período (alguns meses) começa a dar defeito... Cheguei a experimentar potenciômetros de 100KΩ e 220KΩ, que também funcionaram no circuito, porém o defeito voltou a surgir, após um tempo de uso... Gostaria de saber se existe algum potenciômetro especial para dimmers, ou como proceder para sanar o defeito..." – Paulo César dos Santos – São Paulo – SP.*

Realmente, Paulo, para uso nos *dimmers*, recomenda-se potenciômetros de construção robusta (devido tanto à intensa "atividade", quanto à permanência do componente sob tensão elevada – da rede – por períodos bastante longos...). O único conselho que podemos dar é que você procure obter um componente de boa qualidade, marca reconhecida ("Constanta", por exemplo...) e, além disso, mantê-lo limpo, fazendo uma "manutenção" de tempos em tempos, usando o líquido próprio para limpeza de potenciômetros (tri-cloretileno), encontrável nas casas de materiais eletrônicos... Com isso se evita a condensação de sujeiras e poeira no interior do potenciômetro, o que normalmente pode (sob altas tensões) ocasionar faiscamento ou "arcos" que acabam inutilizando a pista de carbono. Outra solução é substituir o potenciômetro original por um *"de fio"*, que embora mais "taludo", é bem mais resistente (sem trocadilho) para aplicações desse tipo. No Brasil, a fábrica "FE-AD" produz potenciômetros desse tipo (existem no valor de 50KΩ, podendo então substituir o de 47KΩ, de carbono...) e você não terá dificuldade em obtê-lo no varejo especializado...

• • •

"Solicito a gentileza de me enviarem, se possível, um esquema de Detetor de Metais e Minérios, bem como explicações gerais sobre o aparelho e também (se existir na praça), informações sobre onde adquirir um aparelho já pronto, pois isso também seria interessante... Peço o favor de enviarem a resposta diretamente para o meu endereço..." – José Elias – Piracicaba – SP.

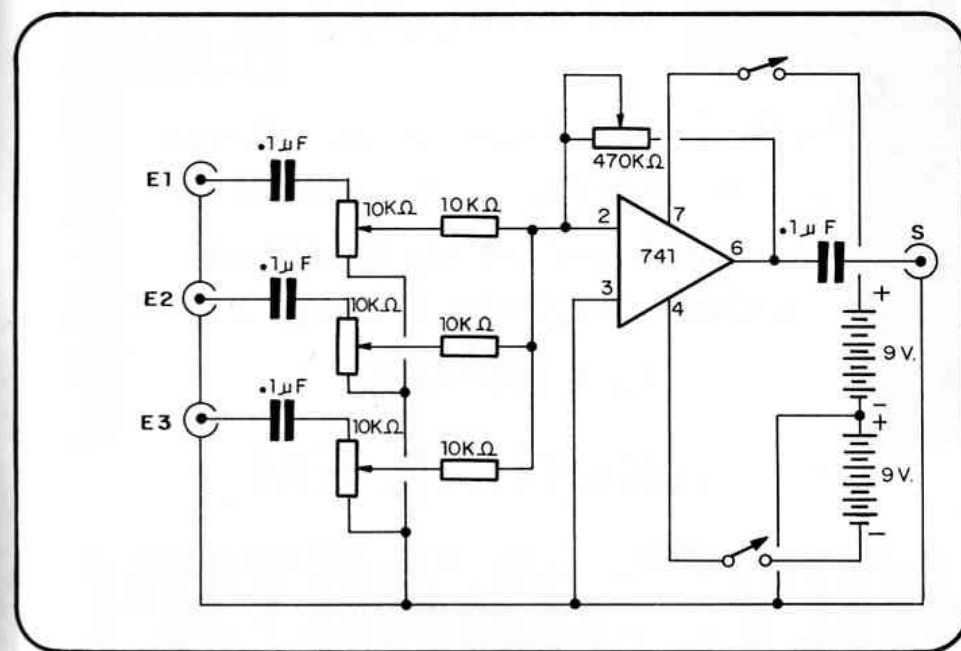
O que já temos publicado em DCE, a respeito do assunto, é o CAÇA-OURO (DCE nº 28), porém trata-se de um aparelho para uso "não profissional" e incapaz de detetar *minérios*, principalmente se a concentração for baixa e a profundidade grande... Na prática o CAÇA-OURO funciona apenas na captação de blocos metálicos enterrados a pequena profundidade (apesar do nome "brincalhão", não vai dar para você fazer uma Serra Pelada no quintal, com o aparelho...). Detetores de Minérios são aparelhos sofisticadíssimos (e muito caros também...) e que fogem completamente do escopo de DCE... De qualquer maneira, se algum leitor ou hobbysta tiver informações que possam ajudar o Zé Elias, pode mandar aqui mesmo para o CORREIO, que publicaremos, no sentido de ajudar o companheiro...

• • •

"Aqui estou, mais uma vez, para perturbar vocês um pouquinho... Já enviei uma "meia dúzia de três ou quatro" projetos, porém, até o momento, não vi nenhum publicado (já saiu, no CURTO-CIRCUITO, um que pensei ser de minha autoria, mas o nome era de outro hobbysta... Fiquei num tremendo baixo astral...) Mas, tudo bem, sei esperar a minha vez... Peço que, se possível, publiquem minha "locação", pois gostaria muito de poder corresponder-me com os colegas leitores, no sentido de trocar peças e idéias..." – Márcio José de Almeida Oliveira – Rua Aristides Lobo, 118 – apto. 401 – Rio Comprido – CEP 20250 – Rio de Janeiro – RJ.

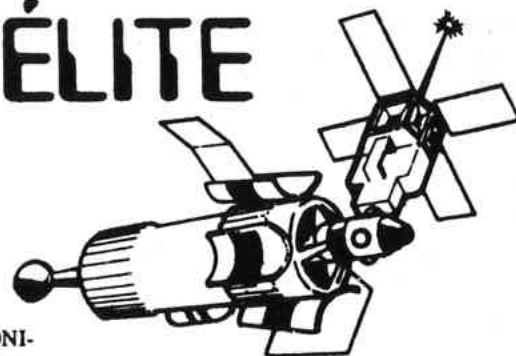
Por enquanto, Márcio, aí está a sua "locação", para que os interessados possam entrar em contato direto com você... Quanto às idéias que você enviou, "estão na fila" (não fique em baixo astral, não...) e, mais cedo ou mais tarde, se forem selecionadas e aprovadas, aparecerão no CURTO-CIRCUITO (devem existir, em cálculos "para baixo", uns dois ou três *mil* na fila...).

• • •

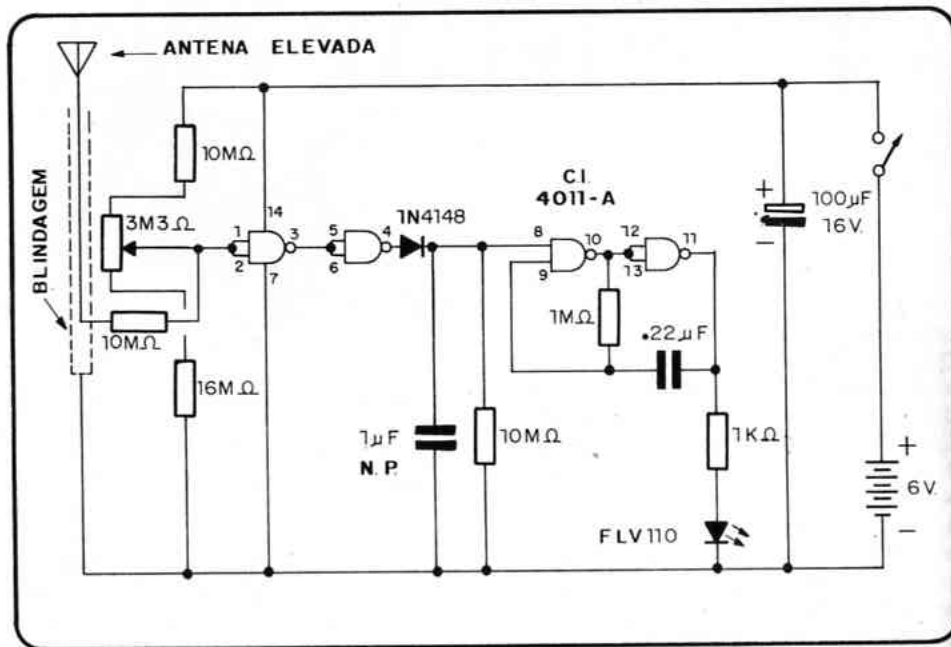
"Sou um antigo hobbysta, e estudo Eletrônica desde 1970... Iniciei fazendo um curso por correspondência e, daí para cá, continuei me aperfeiçoando através de revistas do gênero, como a DCE, por exemplo, que aprecio muito... Gostaria de aproveitar a

oportunidade para solicitar a publicação de um pré-amplificador para microfone dinâmico (desses usados em gravadores comuns), que são relativamente baratos, de modo que possam ser acoplados à entrada de amplificadores de potência, o que, normalmente, não dá muito certo, devido a diferenças de impedância, sensibilidade, etc. Fico aguardando (e sempre comprando a DCE)..." – Jidelci Valente Barbosa – Bagé – RS.

Você está no caminho certo, Ji, pois as diversas revistas de Eletrônica publicadas no Brasil (não só DCE, BÊ-A-BÁ e INFORMÁTICA, como também as de outras Editoras, pois *todas* se esforçam ao máximo para cumprir bem suas funções...) são de grande valia para estudantes, técnicos, engenheiros, profissionais avançados, amadores, hobbystas e "curiosos"... Atualmente, *nenhuma* pessoa tem o "direito" de desconhecer Eletrônica, ainda que em seus aspectos básicos, pois, caso contrário, corre o grave risco de "dançar" completamente no seu dia-a-dia... Quanto ao circuito que você quer, no nº 5 de DCE (já bem distante no tempo, mas que ainda pode ser adquirido pelo nosso sistema de Reembolso Postal – Números Atrasados...) foi publicado um pré com as características desejadas por você... Entretanto, para "dar um boi" especial, estamos mostrando aí, na ilustração, o mesmo esquema já um pouco melhorado, com a possibilidade de ligação de até 3 microfones dinâmicos que, além de terem o seu sinal bastante reforçado (o potenciômetro de 470KΩ controla o *ganho* geral do circuito, ou "master"...), podem ser "mixados" através dos seus potenciômetros individuais (de 10KΩ). Trata-se de um circuito muito útil, pois permite a utilização dos mic. dinâmicos com amplificadores de potência cujas entradas não permitam, normalmente (por questões de impedância ou sensibilidade...) a conexão direta desse tipo de microfone... A qualidade (e o nível) do som será bastante boa, principalmente se – como indica o esquema – você usar na alimentação pilhas ou baterias (já que fontes ligadas à C. A., em dispositivos desse tipo, costumam acrescentar zumbidos e ruídos não desejados...).

• • •

VIA SATÉLITE

Esta sub-seção do CORREIO ELETRÔNICO destina-se à comunicação com os hobbystas residentes em outros países (já que DCE, além da distribuição nacional também é colocada na Europa – via Portugal – além de ser lida e acompanhada por muitos companheiros da América Latina...). Por razões óbvias, a maioria dos nossos leitores "externos" estão em Portugal, mas nada impede que os hobbystas mandem suas cartas (sempre endereçadas conforme a recomendação contida no início do CORREIO ELETRÔNICO...) em qualquer idioma. Dentro do possível, e observadas as limitações já explicadas, aqui serão respondidas as cartas...

"Gosto muito de Electrónica e compro todas as revistas brasileiras editadas por Bártolo Fittipaldi: DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA e INFORMÁTICA... Adquiri a DCE nº 15 e tentei montar o RECEPTOR MBF... Comprei todos os componentes e só depois vi que nos desenhos não estão marcados os fios para ligação do interruptor simples (chave mini, H-H ou "gangorra")... Como eu estou muito interessado na montagem, peço aos técnicos de DCE que me expliquem a ligação desse interruptor (que, inclusive, é visto no desenho de abertura do artigo que descreve o projecto...). Quero dizer que compro as vossas revistas porque eu, com apenas 15 anos, consigo realizar a maioria das montagens com facilidade e, se hoje sei alguma coisa de Electrónica, devo totalmente às vossas revistas... Estou enviando 200$00 Escudos para cobrir as despesas de correspondência..." – Antônio Pereira Morais da Costa – Lisboa – Portugal.

Ficamos felizes de saber que você (assim como muitos outros hobbystas portugueses...) está aproveitando muito bem o que aprende nas nossas edições, Toni! Embora seja ainda muito jovem, já está dando seus primeiros passos no fantástico mundo da Eletrônica, com o nosso modesto auxílio, o que nos deixa cheios de orgulho e satisfação... Quanto ao probleminha (facilmente resolvível...) que você encontrou na conclusão da montagem do RECEPTOR MBF, se for observado com atenção o desenho 3 (pág. 34 – DCE nº 15) e 4 (pág. 35 – idem), será fácil perceber que a posição da chave H-H (interruptora geral do circuito) é justamente *intercalada* no fio que conduz a alimentação *positiva* do circuito! Acontece que, no "chapeado", unicamente por problemas de espaço (e facilidades no desenho...), todas as conexões externas à barra de terminais, foram apenas indicadas em texto (e não mostradas "visualmente"... Para sanar eventuais dúvidas (que apenas hobbystas principiantes como você, às vezes têm...), estamos mostrando novamente o referido desenho 3 ("chapeado"), com *todas* as conexões às peças e acessórios *externos* à barra (fone de cristal, quadro/antena, bateria – ou pilhas – e a "sua" chave H-H mini... Acreditamos que com esse complemento visual, você não terá mais problemas em encontrar as diversas ligações que, na sua opinião, estavam "faltando"... A propósito do valor de 200$00 Escudos que você enviou, está, na presente data, sendo devolvido pelo Correio, pois, como você pode perceber através de atenta leitura de DCE, *não mantemos*

sistema de atendimento direto, através de correspondência ao solicitante. A única maneira de leitor e revista se comunicarem é através das seções específicas (CORREIO ELETRÔNICO e VIA SATÉLITE), conforme os regulamentos exaustivamente mencionados... Assim, sempre que tiver alguma dúvida, ou quiser algum esclarecimento, escreva, expondo a sua questão que, mais cedo ou mais tarde, a resposta aparecerá por aqui, combinados...?

• • •

"Interesso-me muito (além do meu gosto por Electrónica*...) por fotografia e pela obtenção de efeitos fotográficos especiais... Já notei que o vosso Departamento Técnico também parece compartilhar desse interesse, pois já criou alguns* projectos *para uso específico em fotografia... Tenho, então, uma sugestão que me parece será do agrado de muitos dos "bígamos" como eu (que amam* Electrónica *e Fotografia ao mesmo tempo...): trata-se de um dispositivo capaz de acionar o "flash" da máquina fotográfica sob o comando de um som mais ou menos forte, com o que se pode, em alguns casos (e com experiências simples), fotografar acontecimentos muito rápidos (como um vaso de vidro quebrando-se no momento em que cai ao chão e fatos desse tipo...), gerando imagens surpreeendentes e "inacreditáveis"... Esse dispositivo, é verdade, já existe à venda no comércio de aparelhos para fotógrafos profissionais e amadores, porém o seu preço é bastante elevado... Como vocês, técnicos de DCE, sempre se esforçam no sentido de produzirem suas maravilhas a custo baixo, atendendo assim às dificuldades dos hobbystas (que, também aqui em Portugal, vivem lutando contra dificuldades financeiras...) tenho a certeza de que conseguirão criar um aparelho desse tipo, no "estilo" costumeiro da revista..." – Mário P. Arvoredo – Porto – Portugal.*

Pode parecer uma coincidência "forçada", porém garantimos que não é! Quando chegou a sua carta, Mário, nosso laboratório *já estava* desenvolvendo o SOUND-FLASH (disparador sonoro para *flash*), que é um dispositivo *exatamente* dentro dos requisitos por você apresentados na sua interessante sugestão! É mesmo impressionante como parece haver um "sexto sentido", uma espécie de "telepatia" entre os hobbystas e os produtores da revista, pois fatos como esse (incrível coincidência...) ocorrem com bastante freqüência, parecendo que leitores e autores "pensam juntos"... Isso nos parece muito bom! Experimente então a montagem do SOUND-FLASH que, pelo menos nos testes realizados em nosso laboratório, apoiados em nossas parcas habilidades fotográficas, apresentou resultados bastante compensadores... Permaneça "de olho" em DCE, pois, freqüentemente, novos projetos para "uso fotográfico", são mostrados, atendendo à (como você mesmo disse...) turma dos "bígamos"...

• • •

"Fiquei bastante impressionado com o projecto *do RECEPTOR MBF (DCE nº 15), realizei a montagem e obtive, na realidade, alguns sons diferentes no fone, justamente em dias de chuvas fortes, acompanhando as descargas atmosféricas... Estou agora pesquisando maneiras de aumentar a sensibilidade do dispositivo (felizmente, apesar da vontade de alguns, ainda não lançaram por aqui um* artefacto *nuclear que pudesse ser "escutado" de preferência à distância... com o RECEPTOR MBF...). Senti, contudo, um pequeno problema (que não torna inválido o* projecto *do MBF, contudo...) que é a dificuldade de identificar os sons recebidos, em meio ao próprio ruído da tempestade... Não seria possível um receptor desse tipo, porém com indicações visuais (luminosas ou através de ponteiros...), para que a identificação dos sinais fosse de mais fácil percepção...? Certamente tal dispositivo deveria também ser de fácil construção e baixo custo (como tudo o que vocês inventam...). Embora eu não seja um técnico, acredito até que, com algumas modificações, o circuito do ELETROSCÓPIO C.MOS (DCE nº 17) poderá ser adaptado para essa função, em virtude da sua grande sensibilidade às cargas elétricas..." – Manoel E. de Sá – Coimbra – Portugal.*

Conforme dissemos na oportunidade da publicação, Manoel, o projeto do RECEPTOR MBF era puramente uma idéia experimental, destinada mais a "aguçar" a imaginação criadora dos hobbystas do que, propriamente, a executar funções de precisão na captação de descargas elétricas atmosféricas... Ficamos, na realidade, surpreendidos com a profusão de idéias, pesquisas, experiências, modificações e sugestões que surgiram, vindas dos leitores, após a publicação do projeto... A sua conclusão, por exemplo, é muito válida (como também é perfeita a sua sugestão de "aproveitar" conceitos circuitais utilizados no ELETROSCÓPIO C.MOS...) e, a título ainda experimental, mostramos na ilustração um RECEPTOR MBF COM SAÍDA "VISUAL", como você queria... No caso do "novo" receptor, a antena não precisa mais ser feita em bobina (quadro com o fio enrolado), podendo constituir-se apenas numa vara vertical, posicionada em local bastante elevado. É interessante que o cabo de descida da antena seja do tipo blindado ("shieldado") e você deve notar, no desenho, a ligação da malha de blindagem à linha do negativo da alimentação do circuito, para evitar instabilidades... O ajuste do circuito é simples: instalado o dispositivo e a antena, ligue a alimentação e atue sobre o potenciômetro até obter um pisca-pisca constante no LED... Em seguida, agora *bem lentamente*, gire o potenciômetro (que pode ser substituído por um "trim-pot", por motivos "econômicos"...), parando esse novo ajuste *exatamente* no ponto em que o "pisca-pisca" do LED cessa (ficando o LED apagado...). Pronto: o circuito já estará ajustado para a sua máxima sensibilidade! Para testar o funcionamento, aproxime um isqueiro eletrônico (daqueles com dispositivo piezo-elétrico que gera uma pequena "faísca"...) do fio da antena e acione o dito cujo... O LED deverá entrar em "piscagem" por alguns se-

gundos, indicando que a antena (e o circuito...) "sentiram" a descarga elétrica próxima... Eventualmente, em dias de descargas atmosféricas muito fortes, o ajuste de sensibilidade deverá ser redimensionado, porém acreditamos que a reação do circuito será boa, em qualquer caso específico... Notar a necessidade do Integrado ser um 4011-A, não podendo ser usado (pela sua baixa sensibilidade...) no projeto um 4011-B ou 4011-BC, etc. Aquele "sufixo"A *é importante...*

Faça as suas experiências "de campo" (o nosso foi testado apenas em laboratório, e como – mesmo em Eletrônica – às vezes, *na prática a teoria é outra....*) e, se quiser, relate-nos os resultados através de carta, que teremos o maior prazer em mostrar aos demais hobbystas, aqui mesmo no VIA, ou no CURTO-CIRCUITO...

• • •

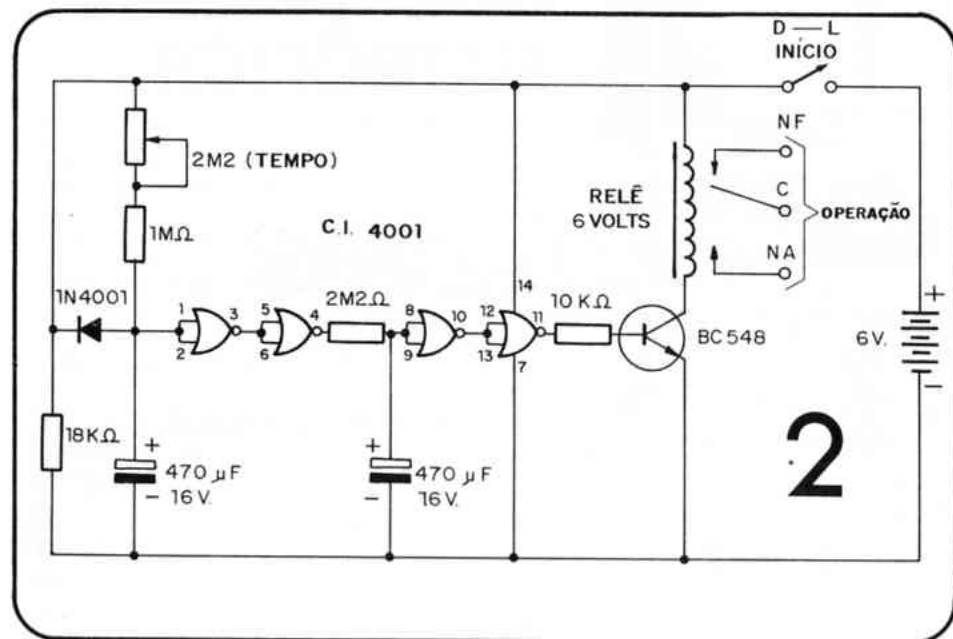
("ESQUEMAS" – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores, *da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento.* DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias... Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que *parecem* boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica... Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação entre leitores... Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que, por um motivo ou outro, não sejam publicadas...), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem *apenas* os circuitos que *não explodirem* durante as experiências... Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso departamento técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS...). Lembramos também que apenas serão considerados para publicação circuitos inéditos, que realmente sejam de autoria do hobbysta. É muito feio ficar copiando descaradamente, circuitos de outras revistas do gênero, e enviá-los para DCE, tentando "dormir sobre louros alheios"...

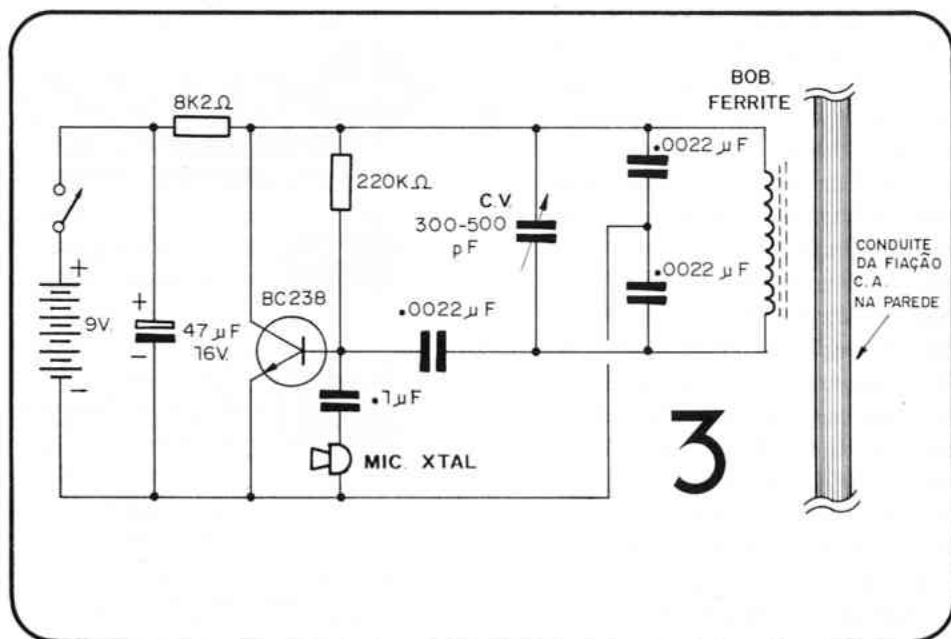
1- O leitor e hobbysta Olavo C. Rener, de São Paulo – SP, confessa ser "apaixonado" por Eletrônica há muitos anos, e segue DCE, BÊ-A-BÁ e INFORMÁTICA, todas desde o número 1... Aprendeu e desenvolveu muito, aproveitando o que já sabia sobre o assunto, e juntando, com inteligência, paciência (e muita experimentação...), os conhecimentos práticos e teóricos adquiridos nas revistas... O projeto do desenho 1 "nasceu" totalmente das suas observações e experiências: trata-se de um circuito para automatizar o funcionamento de um gravador *mini-cassette* comum, de modo que o dito cujo apenas funcione *quando alguém estiver falando ao microfone*! A idéia toda é muito simples (e nos parece eficiente...) e representa grande economia de fita, quando se pretende gravar, por exemplo, uma aula, uma conferência, ou coisas assim... Normalmente, nessas circunstâncias, as *pausas* (intervalos nos quais *ninguém* está falando nada...) costumam ser maiores do que os próprios períodos em que *há* fala a ser registrada... Com isso, a fita do gravador (se este estiver permanentemente ligado...) fica "gastan-

do", rodando, sem que nada esteja sendo gravado... No fim, para um "tempo real de papo" de, digamos, meia hora (se pudéssemos "condensar" tudo o que foi dito...) ocupará *duas fitas de 60 minutos*, ou mais... O dispositivo desenvolvido pelo Olavo fica entre o microfone normal do gravador (que pode também, se o hobbysta preferir melhor sensibilidade, ser substituído por um microfone de cristal, por exemplo...) e o próprio *mini-cassette*, sendo a este último ligado através de dois cabos "shieldados" finos, cada um terminando num pequeno plugue (tamanhos P1 e P2), que são, por sua vez, inseridos nos jaques de "remoto" e "mic" normalmente existentes nos gravadores... O circuito é muito simples (e a idéia é engenhosa...), acreditamos que funcionará conforme descrito pelo autor... Um Integrado 741, em configuração amplificadora de altíssimo ganho, recebe o sinal do microfone (simultaneamente com o próprio gravador...), o amplifica, retifica, "normaliza" e entrega-o a um transístor... Este último aciona um relê, cujos contatos comandam o "liga-desliga" do gravador, através do "plugue-jaque" do "remoto"... O gravador deverá, obviamente, estar "teclado" para "gravar", pois assim todo o comando passará a ser exercido pelo dispositivo inventado pelo Olavo... Segundo o leitor, a sensibilidade é muito boa, e o ajuste deve ser feito através do potenciômetro de 10KΩ, de modo que, quando não houver ninguém falando por perto do microfone, o gravador permaneça desligado, porém

"reaja" (gravando), ao menor som de voz nas proximidades... Por falar nisso, os valores de resistores e capacitores do circuito foram dimensionados para que o circuito seja especialmente sensível às *freqüências de voz*, ou seja: outros "tipos" de som (música, ruídos ambientais, etc.), *não* ocasionarão o funcionamento automático do gravador, de modo então que, apenas a voz *mesmo* é capaz de acionar o sistema... O Olavo lembra que a conexão de "microfone" ao gravador usa aquele pluguezinho um pouco maior (tamanho P2) enquanto que a conexão ao jaque do "remoto" é normalmente feita com um plugue menor (tamanho P1) e, dessa maneira, não há como, no momento das conexões, ocorrerem inversões inadvertidas. Se o dispositivo for usado com o microfone dinâmico "externo" normal dos gravadores, este, para bom desempenho, deverá estar posicionado bem próximo de quem fala... Entretanto, para maior sensibilidade e perfeita atuação do circuito (mesmo com as pessoas "faladoras" situadas em pontos razoavelmente distantes do microfone...), o Olavo recomenda usar-se um microfone de cristal (os circuitos internos de limitação automática de nível de gravação, no próprio *mini-cassette*, se encarregarão de ajustar o funcionamento a condições ótimas...).

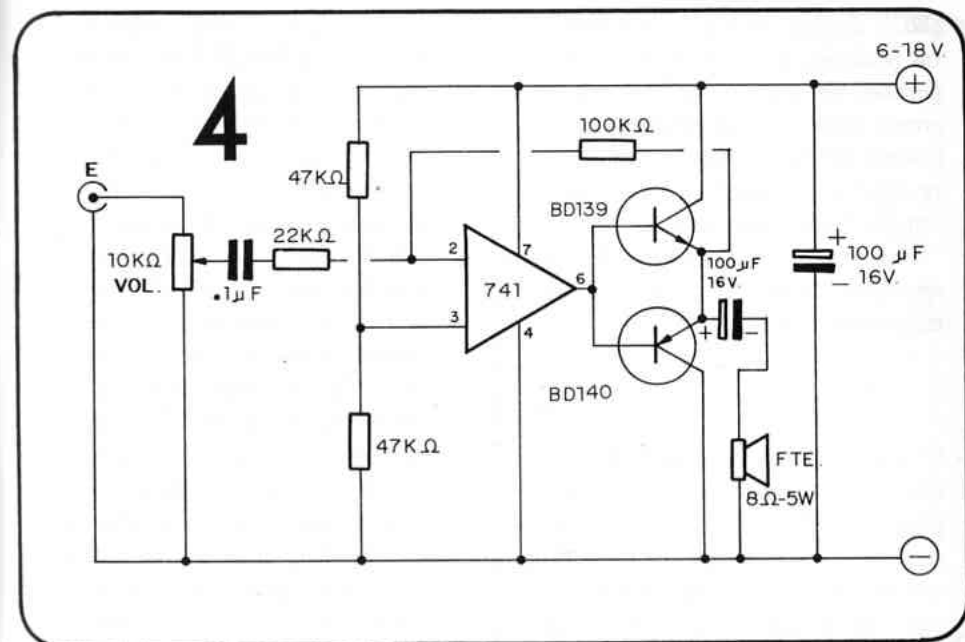
2- DCE já publicou vários esquemas de temporizadores, para múltiplas funções, e capazes de acionar ou desacionar cargas diversas em faixas variadas de tempo... Entretanto, sempre que se precisa de temporizações muito longas (uma hora ou mais...), normalmente o circuito fica um pouco mais complicado, exigindo mais componentes, etc. Isso é explicável, porque os capacitores eletrolíticos normalmente utilizados como "determinadores da temporização" não podem ser encontrados em valores *muito* elevados (acima de 5.000μF...) e, além disso, componentes de alta capacitância, geralmente apresentam "fuga" também elevada, o que inviabiliza a sua utilização na determinação precisa das temporizações... O leitor e hobbysta Paulo Reginaldo Cerqueira, de Campinas – SP, acredita ter chegado à uma fórmula inédita e prática para realizar *grandes* temporizações, com um circuito *muito* simples, e, principalmente, usando apenas componentes (capacitores) de valores "comerciais", não muito elevados, e fáceis de encontrar! A idéia do Paulo está no desenho 2... Os leitores que já estão bastante familiarizados com circuitagens C.MOS logo notarão que o "truque" utilizado (habilmente...) pelo Paulo foi o de colocar *dois temporizadores em série*, de modo a obter um período consideravelmente longo! Com isso, dois capacitores de temporização de apenas 470μF cada são usados, facilitando e barateando as coisas... Através do potenciômetro de 2M2Ω o tempo de atuação poderá ser regulado (chegando

até cerca de *uma hora e meia*, com os valores indicados...). O início da temporização é autorizado pelo próprio interruptor "liga-desliga" do circuito, ou seja: assim que o circuito é acionado (ligando-se a alimentação através da chave D-L), a temporização "começa" a ser "contada". O relê apenas será energizado ao fim do período pré-ajustado de temporização, porém, graças aos contatos reversíveis, escolhendo-se corretamente as conexões aos terminais N. F. (Normalmente Fechado), C (Comum) e N. A. (Normalmente Aberto), o dispositivo poderá ser usado tanto para "ligar" algo ao fim da temporização, como para "desligar" algum circuito ou aparelho no fim do período... O consumo "em espera" (durante a "contagem" da temporização, e antes do relê ser, finalmente, energizado...) é baixo, e mesmo um simples conjunto de 4 pilhas pequenas de 1,5 volts cada poderá ser usado na alimentação, sem problemas... Nada impede, contudo, que o hobbysta desenvolva uma fonte simples para a alimentação, conetada à C. A. Os períodos *mínimo e máximo* de temporização poderão ser facilmente alterados pela modificação dos valores dos dois capacitores eletrolíticos e/ou do resistor de 1MΩ e potenciômetro de 2M2Ω. Merece ser experimentada a idéia do Paulo, pela grande simplificação que foi conseguida no circuito (embora, pelas próprias características da coisa, não se possa esperar *grande* precisão nos tempos... Isso, contudo, não é obstáculo para muitas funções e utilizações simples de temporização, nas quais o importante não são os *segundos*, porém a margem de tempo, razoavelmente longa, de atuação do dispositivo...).

• • •

3- Inspirado no MINI-TRANSMISSOR S. F. (publicado em DCE nº 34), o leitor Jorge Y. Fukushima, de Curitiba – PR, desenvolveu um sistema doméstico de comunicação interessante, e que vale a pena ser experimentado pela turma, principalmente devido à sua grande simplicidade

e baixo custo... No desenho 3 está o esquema da parte transmissora, baseada num simples oscilador, usando um só transístor que, excitado também por um microfone de cristal, "coloca" um sinal de R. F. modulado em audio na própria fiação de C. A. da residência (espalhada dentro dos "conduítes", através das paredes de toda a casa...). A "colocação" do sinal é feita pela proximidade da própria bobina osciladora do circuito transmissor. O sistema é sintonizável, através de um capacitor variável comum, para Ondas Médias (300 a 500 pF – máximos) ou até de um simples "trimmer" (para economizar alguns "cruzeirinhos"...). Segundo o Jorge, o transmissor (devido à utilização da fiação de C. A. como "caminho" para o sinal de R. F. modulado...) é bastante eficiente, e o único requisito é que a bobina seja colocada em posição paralela aos conduítes e fios (e que os conduítes sejam do tipo plástico, modernamente utilizados, pois os antigos, de metal, agem como "barreira" ou "blindagem" que impede o livre trânsito do sinal...). No desenho 3-A o leitor vê, à esquerda, a bobina, em detalhe, formada por 80 a 100 espiras de fio de cobre esmaltado (nº 24 a 26), enroladas "lado-a-lado" (não amontoadas...) sobre um bastão de ferrite com 5 cm de comprimento, e diâmetro de 0,5 a 0,8 cm. Também no desenho 3-A é mostrado (à direita) o sistema de captação ou recepção das comunicações... Um simples aparelho de rádio receptor, sintonizado em Ondas Médias (A. M.) é utilizado, bastando que fique situado próximo à fia-

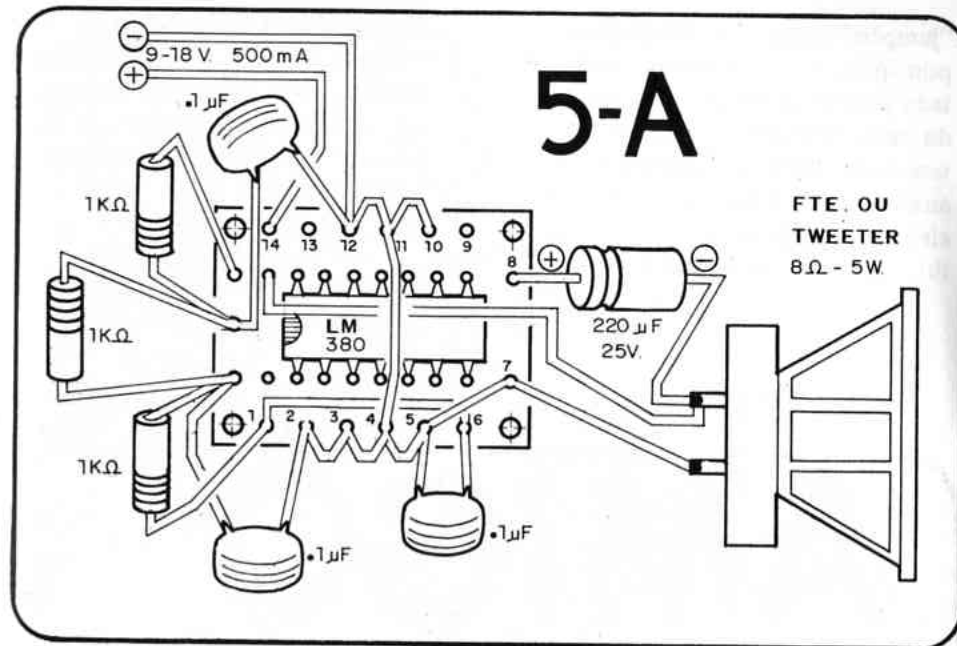
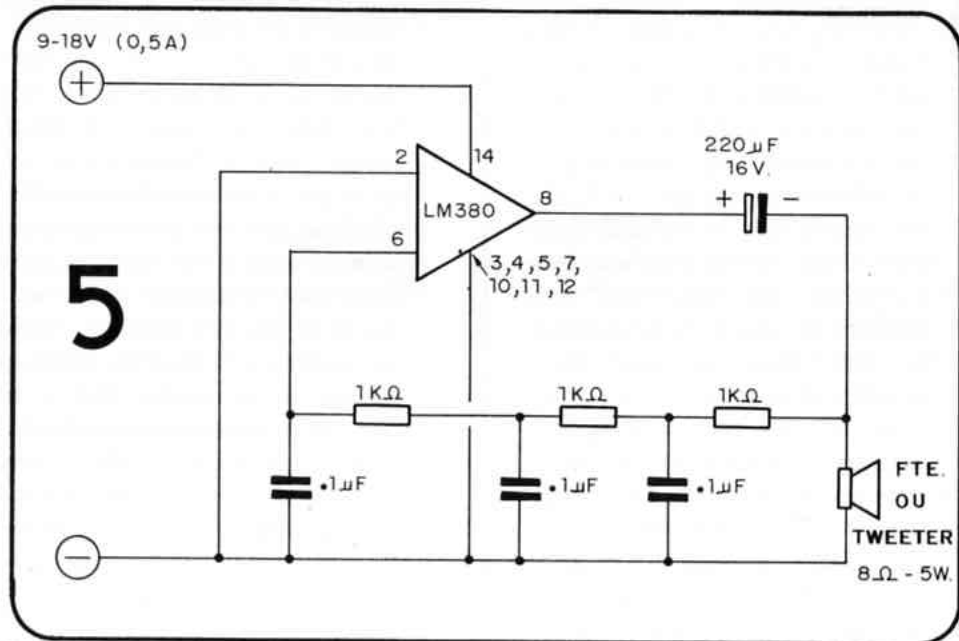
ção C. A. da casa (junto à parede, perto do local de passagem do conduíte...). Experimentalmente o receptor deve ser deslocado até que a sua bobina interna também assuma posição paralela ao conduíte (e fios da C. A.). Coloca-se o volume do receptor em ajuste próximo ao máximo e sintoniza-se o dito cujo até receber os sinais vindos do transmissor, através da fiação C. A. A grande vantagem do circuito do Jorge é que não existe a necessidade de nenhuma ligação "física" à linha de C. A. evitando assim probleminhas meio chatos (choques, interferências, etc.). É aconselhável que tanto o transmissor quanto o receptor sejam sintonizados numa "zona morta" da faixa de Ondas Médias (onde não exista uma estação comercial transmitindo), para que não ocorram batimentos indesejáveis (apitos) na recepção. Segundo diz o Jorge, mesmo, por exemplo, que o transmissor esteja num compartimento da casa bem distante daquele onde está o receptor, a comunicação poderá ser feita com facilidade (bastando um pouco de paciência nos ajustes de sintonia e no posicionamento dos dois dispositivos). Façam experiências com a idéia do Jorge e, se quiserem, comuniquem os resultados através de correspondência aqui mesmo, para o CURTO...

• • •

4- Muitas das montagens de DCE são de projetos "sonoros", ou seja: que, no seu funcionamento, apresentam manifestações acústicas de um ou outro tipo... Normalmente, contudo, devido às limitações impostas tanto pela simplificação dos circuitos, quanto pela nossa "mania" de reduzir custos e consumo de energia, as "manifestações" sonoras (salvo algumas exceções...) dos nossos projetos não são muito "bravas", ou seja: qualquer "BIP", som de alarma, sirene ou aviso, é, inevitavelmente, meio "baixinha"... Embora esse sistema possa satisfazer a muitos, alguns dos leitores e hobbystas gostam de ver (ou melhor: de "ouvir"...) seus projetos "berrarem" bastante... Tentando resolver esse problema pessoal, o Luciano André Barboza, do Rio de Janeiro – RJ, consultando várias publicações de Eletrônica (além, naturalmente, de DCE...), conseguiu desenvolver um simples e eficiente "reforçador", ou módulo de potência de audio, acoplável à grande maioria dos circuitos já publicados na nossa revista! Usando um Integrado 741, mais dois transístores de média potência, e alguns poucos resistores e capacitores, o Lucky chegou a um circuito bastante simples (universal mesmo, pois, embora o Luciano não saiba, o esquema é inclusive sugerido por muitos dos fabricantes de Integrados em seus manuais de aplicação...) capaz de entregar uma considerável potência a um alto-falante! O importante mesmo é que o circuito inteligentemente desenvolvido

pelo Lucky nos parece mesmo "universal", ou seja: à sua entrada podem ser acoplados vários circuitos diferentes, sinais de níveis em faixa bastante ampla e, fontes com impedâncias também variadas, sem que isso implique em grandes perdas no comportamento ou desempenho... O "módulo de potência" do Luciano também tem um controle de *volume*, o que facilita a sua anexação a circuitos com saída "fixa" (sem controle de volume...), acrescentando, então, uma nova possibilidade de controle (além do "reforço" sonoro...). De um modo geral, sirenes, alarmas, pequenos órgãos ou outros instrumentos musicais eletrônicos, "avisos", efeitos sonoros de jogos, etc., podem, com grande vantagem, serem ligados à entrada (E) do circuito do Lucky, diretamente! A faixa de tensões para a alimentação é bastante ampla (sem que se tornem necessárias alterações no circuito...), sempre lembrando que, em disposições desse tipo, quanto mais alta a tensão de alimentação (dentro da faixa indicada...) maior a potência sonora obtida... Recomenda-se dotar os dois BD (transístores) de dissipadores, por medida de segurança, além de usar, na alimentação, uma fonte com capacidade de fornecimento de corrente não muito baixa (no mínimo 350 mA). O circuito é simples, de montagem fácil e de custo não muito elevado (na impossibilidade de adquirir os BD, o hobbysta poderá também usar transístores da série TIP (31 para o NPN e 32 para o PNP), que são mais fáceis de encontrar, embora apresentem menor *ganho* – fator de amplifica-

ção – do que os BD...). Os hobbystas poderão, inclusive, montar e experimentar o circuito do Luciano como uma *unidade independente* (talvez até com fonte própria), para ficar na bancada e ser utilizada sempre que for necessário um "breu" maior na sonorização de qualquer circuito que esteja sendo experimentado...

• • •

5- O leitor Mauro Rodrigues R. dos Santos, de Santos – SP, mandou para o CURTO-CIRCUITO (e estamos mostrando à turma...) um esquema aparentemente despretencioso de oscilador, capaz de acionar um alto-falante... A *grande* diferença entre o circuito do Mauro e os tradicionais (mostrados já em várias configurações, aqui mesmo na DCE...) é a POTÊNCIA! Em vez de usar transístores ou Integrados de potência relativamente baixa, o Mauro logo botou para oscilar um Integrado LM380, que é capaz de entregar 2,5 watts a um alto-falante (ou *tweeter*...), gerando então um som realmente "ardido" (principalmente se considerada a extrema simplicidade do circuito, número reduzido de componentes e custo total não muito alto...) num "circuitinho" minúsculo... Como todos os leitores sabem (principalmente aqueles que também acompanham o BÊ-A-BÁ, onde as configurações circuitais típicas são sempre ensinadas com clareza e com exemplos práticos...), qualquer amplificador pode funcionar como oscilador, bastando que o circuito receba (da

sua *saída* para a sua *entrada*...) a conveniente *realimentação*, na correta intensidade e na fase certa... O Mauro, através de uma rede de resistores (todos de 1KΩ) e capacitores (de .1µF), simplesmente interligou a *saída* do Integrado LM380 à sua própria entrada, de modo a prover o Integrado da necessária realimentação... Com isso, a saída (pino 8) do Integrado, "sobe" e "desce", em rápida cadência (determinada pela temporização fornecida pelos resistores e capacitores da rede de realimentação e "desvio de fase"...), entregando ao alto-falante (ou *tweeter*...) um sinal de audio de potência bastante elevada e altamente "penetrante"... O circuito pode ser alimentado por tensões entre 9 e 18 volts (a potência sonora final é, inclusive, dependente da própria tensão de alimentação...), desde que a fonte possa entregar corrente de até 0,5 ampéres, e a sua utilização óbvia é em alarmas, avisos, buzinas, etc. É bom que o transdutor (falante ou *tweeter*...) seja de boa qualidade, e capaz de "suportar" uma potência de 5 watts, para que trabalhe "folgado". O Mauro, numa especial colaboração aos colegas hobbystas e leitores, mandou também o "chapeado" do circuito, mostrando sua montagem "real" sobre uma plaquinha padronizada de Circuito Impresso (o que não impede que o hobbysta desenvolva – se quiser montar o circuito – um *lay-out* específico de pistas e ilhas, para reduzir ainda mais o tamanho da montagem...), conforme mostra o desenho 5-A... Com alguns poucos

"jumpers" (além dos componentes principais...), o "berrador" inventado pelo Mauro poderá ser montado com facilidade... Embora não tenhamos feito prototipagem ou análises técnicas mais profundas no circuito, acreditamos no seu bom funcionamento (a freqüência de oscilação deverá ficar em torno de 700Hz, um tom bastante "penetrante"...) e os companheiros leitores poderão experimentá-la (e talvez até melhorá-la...) à vontade... Boa, Mauro!

• • •

"GATOS" (ERRATA)

Lá na página 2 de DCE nº 38 (ao fim do editorial – CONVERSA COM O HOBBYSTA...) saiu um papo meio estranho e deslocado (reprodução de um pedaço de texto de edição anterior de DCE, originalmente publicado na própria CONVERSA...). Pedimos desculpas aos leitores pela falha gráfica, provavelmente gerada pela interferência de algum "fantasma eletrônico" que transita pela Redação e Departamento de Arte, durante as noites silenciosas...

No lugar daquele texto esdrúxulo, imaginem estar a velha ressalva sempre presente naquele cantinho inicial da revista...

No projeto do OP. AMP. TESTE (DCE nº 37), desenho 5 (esquema), saíram erroneamente grafados os valores de três dos resistores... Estamos publicando novamente o desenho (referente à pág. 72 daquela edição...), já com os valores corrigidos, indicados pelas setas...